Tudományról egyszerűen Hírlevél

Szerkeszti: Ritz Ferenc (Feri papa) **II. évfolyam, 22. szám** **hétfő, 2010. augusztus 30.**

Átverés volt a H1N1-riadó *1*
Hat dolog, amin a férgekkel is osztozunk *5*
Ókori Ferrarin száguldott Tutanhamon *10*
Mese Julinak Lázár Ervin: A hétfejű tündér *12*
Elkészült az aktív, a testünket és a környezetet figyelő ruha alapanyaga *14*
Agy nélkül, tisztán, szabadon *15*
Van egy második agyunk *17*
Lélegezni sem tudnánk az agy csillagsejtjei nélkül *19*
Hogyan kerülhetjük el, hogy büdösek legyünk? *19*
Íme a titok nyitja: ezért hízunk! *22*
A táplálkozástudomány új útjai - nutrigenomika *23*
A növények után eljött a génmódosított állatok ideje *23*

Átverés volt a H1N1-riadó

Hatalmas átverés: Magyarország a legnagyobb bukók között Élő Anita vilag@hetivalasz.hu

Az Egészségügyi Világszervezet megvezette a világot, amikor az enyhe járványt okozó vírust az új spanyolnáthának kiáltotta ki. Az Európa Tanács szerint ez nem független attól, hogy a világszervezet szakértői a vakcinagyártóknak is dolgoztak. Hazánk mindezt azzal tetézte, hogy milliószámra maradtak meg az ingyenes ampullák, miközben sokaknak fizetni kellett az oltásért.



Különös események történtek Mexikóban. Tavaly tavasszal az egész világ megrémült, amikor kiderült, hogy néhány hét alatt több ezer ember betegedett meg egy új, titokzatos vírustól, amely 160 halálos áldozatot követelt.

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) arra hívta fel a figyelmet, hogy egy új világjárvány küszöbén állunk, ezért minél gyorsabban meg kell kezdeni a sertésről emberre átkerült vírus elleni védekezést, mert a késedelem emberek millióinak halálát okozhatja. Közegészségügyi szakértők ezrei keresik immár jó egy évtizede a világ minden zugában az új "spanyolnáthát" - tavaly áprilisban úgy vélték, Mexikóban megtalálták.

A kórokozó igen gyors volt, napok alatt átterjedt az Egyesült Államokba, ahol egy hónapon belül már tízezernél is több beteg akadt, majd a vírus szétspriccelt az egész világban, nyolc hét alatt 120 országban jelent meg.

1. TÉVEDÉS: a pánik hatására bizonyíthatóan túlértékelték a halottak és a betegek számát

Halálos járvány azonban nem lett a H1N1-jelenségből. Ahogy nőtt a betegek száma, úgy "tűntek el" a halottak Mexikóban: a WHO 2009. április 26-i jelentése még 1455 "gyanús" fertőzésről és 84 halottról írt, Mexikó egészségügyi minisztere néhány nap múlva már több, 2498 beteget és 160 halálos áldozatot említett, ám az igazolt betegek száma valójában 69 volt.



A világszervezet és a mexikói hatóságok a kezdeti pánikban túlbecsülték az áldozatok számát, a gyanúsnak minősített esetek döntő többségéről a gyorsteszteknek megérkezése után kiderült, semmi közük az új vírushoz.

Vivienne Allan, a WHO betegbiztonsággal foglalkozó tagja április végén kiadott egy nyilatkozatot Mexikóban, hogy félreértés történt, nem 160, hanem csak hét halottnál bizonyosodott be addig a H1N1 jelenléte.

Amerikai tudósok a későbbi több száz halálesetről azt mondták: ugyanaz a kórokozó Mexikóban azért produkált jóval magasabb halálozási arányt, mert a közép-amerikai országban az állami egészségügy privatizációja miatt a szegények nem tudták megfizetni az orvosi ellátást, ezért nem kaphattak időben gyógyszert. Hangjuk azonban nem ért el az égig.

A WHO központja inkább az emberiség védtelenségéről, a sertésből átterjedt új betegségről, az 1918-ban 50 millió halottat követelő spanyolnátha megismétlődéséről beszélt, amely riasztó gyorsasággal terjed szét a földgolyón.

Az ellenérveket azzal hárították el, hogy a spanyolnátha kórokozója is egy viszonylag enyhe szakasz után vadult be. Csakhogy a sertésinfluenzáról később bebizonyosodott, hogy a mexikói volt a "vadulós" korszaka, mindenhol máshol jóval szelídebbnek mutatkozott.

Az Európa Tanács minapi jelentése szerint a 193 ország kormányzata által fenntartott, a világ legnagyobb járványügyi hálózatával rendelkező szervezet az egész Földet megtévesztette, és dollármilliók elköltésére biztatta a tagállamait - köztük Magyarországot is egy olyan kórokozó miatt, amely az utóbbi évek leggyengébb influenzáját okozta, és a világon összesen 18 ezer ember halálát követelte.

Vagyis az egész bolygón kevesebbét, mint amennyit egy szokásos influenza során Németországban és Franciaországban feljegyeznek.

A botrányt az Európa Tanácsban a német szocialisták robbantották ki, ebben szerepe lehetett annak is, hogy a németek különösen rosszul jártak, mert a náluk alkalmazott halolajtartalmú vakcina olyan kemény mellékhatásokkal járt, hogy tömegesen betegedtek bele az oltásba.

A vizsgálat kezdeményezői már januárban úgy látták, a WHO minden idők legnagyobb balfogását követte el, ezzel összesen 18 milliárd amerikai dollár felesleges kiadásba hajszolva a világot. Ám a kormányok hiába vártak legalább egy halvány kis mea culpát, a WHO ma is úgy tartja, minden ponton helyesen cselekedett.

Az Európa Tanács ezért független kutatóintézetek bevonásával elemezte, hogyan tévedhetett a világ legnagyobb költségvetésű egészségügyi közszervezete ilyen nagyot.



2. TÉVEDÉS: nem volt teljesen új a vírus, az idősebb generációk már találkoztak vele

Fontos észrevétel volt, hogy a 60 éven felüliek körében arányaiban a világ összes országában jóval kevesebb beteget mutattak ki, mint a fiataloknál. Ulrich Keil, a Münsteri Egyetem járványügyi professzora szerint ez a legfontosabb bizonyíték arra, hogy a H1N1 nem teljesen új vírus, az idősebbek betegségként, a fiatalabb generációk pedig a védőoltások révén ismerhetik.

A professzor ennek tulajdonítja a vírus gyenge megbetegítő képességét, mert az emberi szervezet védekezni tud ellene. A sertésinfluenza miatt tehát nem lehetett volna világjárványt elrendelni, mert nem felel meg a pandémia legfontosabb kritériumának.

Ekkor érte a következő meglepetés a vizsgálatot folytatókat, mert kiderült, tavaly április óta nemcsak a kezdetben észlelt mexikói halottak nagy része "tűnt el", hanem a világjárvány elrendelésének több feltétele is.

3. TÉVEDÉS: a világjárvány kritériumának enyhítése

Tavaly májusban - a közvélemény számára észrevétlenül - a WHO kicserélte az úgynevezett pandémiás terv főbb pontjait. Addig a világjárvány, a legmagasabb fokozat elrendeléséhez négy dolog kellett: 1. állati eredetű vírus, amely emberről emberre is képes terjedni; 2. az emberiség számára ismeretlen kórokozó, amely ellen szervezetünk teljesen védtelen; 3. a normál influenzánál több beteg és haláleset; 4. járványméretű előfordulás több országban vagy területen.

Tavaly május óta ebből csak a földrajzi kritérium maradt meg. Az egyetlen, amelynek a sertésinfluenza valóban megfelelt, hiszen egyébként a kórokozó nem volt teljesen új, az emberiség nem volt védtelen, a betegség nem volt sem elterjedtebb, sem súlyosabb a normál járványoknál.

Ha nincs "kódcsere", a WHO soha nem nyilváníthatta volna világjárvánnyá a H1N1-et, amely mostanáig átlagosan mindössze félezrelékes halálozást okozott a világban, töredékét a szezonális járványoknak.

A WHO ennek ellenére ma is úgy tartja, hogy jogos volt a riadalom, és ezt a gyermekek körében tapasztalt háromszoros halálozási rátájával indokolja. Utólag azonban már látható, hogy mire a rohamléptekben kifejlesztett oltások a lakosság többségénél kifejthették volna a hatásukat, a legtöbb országban magától is elmúlt a járvány.

A súlyosságát ezért elsősorban az határozta meg, időben tudott-e az egészségügy reagálni arra, hogy a vírus a várandósok és az egészséges fiatalok körében az átlagosnál gyakrabban idézett elő életveszélyes állapotot. Így például Magyarországon december elején hétszáz embert ápoltak kórházban, és összesen háromszázan kerültek lélegeztető gépre.



A világjárványt annak ellenére kihirdették, hogy tavaly tavasszal a vírus által leginkább érintett országok - köztük az Egyesült Királyság - arra kérték a WHO-t, ezt ne tegye meg, mert az enyhe tünetek miatt nincs rá szükség. Nemcsak a várható pánik miatt tartották volna vissza a szervezetet, hanem azért is, mert a világjárvány kinyilvánítása óriási anyagi kihatással járt a tagállamok többsége számára.

Ezen a ponton derült fény a 2006-os, szintén vaklármának bizonyuló madárinfluenza-pánik szerepére. Akkor a világszervezet tanácsára sok állam szerződést kötött a vakcinagyártókkal, amelynek több pontja most, a világjárvány kihirdetése esetén éledt fel.

A gyártók például kifejlesztettek egy kísérleti vakcinát, az államok pedig cserébe kötelezték magukat, hogy a világjárvány kihirdetése esetén több tízmillió oltóanyagot rendelnek.

A British Medical Journal, a világ egyik legbefolyásosabb orvosi lapja kinyomozta, miért állt mindez a WHO érdekében.

4. TÉVEDÉS: a szakértők függetlensége

Kiderült, hogy a madárinfluenza idején kidolgozott pandémiás terv (amely pontos előírásokat tartalmaz a tagországok számára, milyen fokozatnál mit kell tenniük) szakértői közül többen is kapcsolatban álltak a vakcinagyártókkal és a vírusellenes gyógyszert előállító céggel, a Roche-sal.

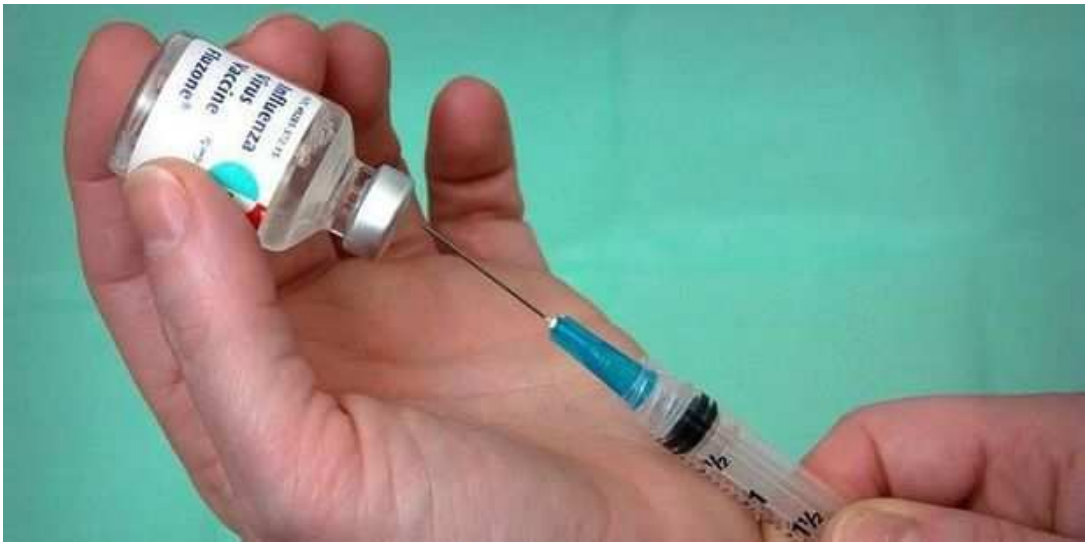
A WHO akkor azt tanácsolta, hogy az államok vásároljanak víruselleni gyógyszert ugyanettől a gyártótól. Magyarország például egymillió lakos számára elegendő mennyiséget vett a világhírűvé tett Tamifluból.

Mielőtt visszatérnénk a WHOszakértők és a járványipar közötti összeférhetetlenségi problémákra, érdemes feltenni a kérdést, vajon Magyarország hibázott-e akkor, amikor a világszervezet ajánlásait követte?

Ráadásul úgy, hogy az európai járványügyi felkészülést a magyar Jakab Zsuzsanna irányította - februárig mint az Európai Betegségmegelőzési és Ellenőrzési Központ, azóta mint a WHO európai regionális igazgatója.

Vagyis a Szócska Miklós egészségügyért felelős államtitkár által most elrendelt vizsgálat azzal a dilemmával kénytelen szembesülni, hogy elítélhető-e azért a korábbi vezetés, mert arra használta a WHO-t, amire azt alapították, vagyis, a határokon túlnyúló egészségügyi kockázatok kezelésére. Ugyanezt elemzik most a franciák és az angolok is, mert csak egyetlen ország, Lengyelország vette észre, hogy orruknál fogva vezetik őket.

A szeptemberig lezáruló vizsgálatban a magyar kormányzati szervek dilettantizmusát is felróhatják. Emlékezzünk a milliószámra raktározott, de eleinte hiánycikknek minősülő vakcinákra, a patikába sétáltatott, kétszer sorban álló oltásra várókra.



Miközben több mint egymillió "ingyenvakcina" maradt raktáron, közel 600 ezer embernek kellett fizetni az oltóanyagért - úgy ráadásul, hogy az állam 40 százalékos felárat tett az ampullákra.

Lehet hazai párhuzamokat keresni abban is, hogy a világjárvány kihirdetéséről a WHO egy 16 tagú titkos személyi összetételű bizottsága döntött, amelynek néhány tagjáról a brit orvosi lap szakértőinek sikerült feltárniuk, hogy melyik vakcina- és vírusellenes szert gyártó által tartott kongresszusra utaztak, vagy hány ezer dollárt kaptak tőlük egyéb munkáikért.

Az effajta érdekkonfliktusok a magyar járványügyi felkészülésben is fellelhetők. A magyar oltóanyagot gyártó Omninvest ugyanis meglehetősen érdekesen jutott hozzá a receptúrához. Magyarország már az '50-es évek óta a világ élvonalában jár az influenza elleni felkészülésben.

Takátsy Gyula ekkor fejlesztette ki a magyar oltóanyagot, majd a tömeges és gyors gyártástechnológia megteremtése is az ő nevéhez köthető. Egészen a '90-es évek közepéig az állam gyártotta az oltóanyagot, azóta a titokzatos Omninvest.

A Takátsy-módszer, a híres magyar recept azonban nem volt védett, az Omninvest szerződtette Takátsy tanítványát, Jankovics Istvánt. Így fordulhatott elő, hogy az Omninvest a régi recept továbbfejlesztésével gyártja az oltóanyagot, Jankovics pedig azóta visszaszerződött köztisztviselőnek, főosztályvezetői rangban.

A magáncég és a közszféra között más szálat is felfedezhetünk: az Omnivest-csoporthoz tartozó Medyag Kft. építette meg a járványügyi intézet laboratóriumát.

Az egész ügyben az a legfurcsább, hogy a járvány egyik napról a másikra úgy tűnt el, mintha sosem járt volna itt. Pedig éppenséggel lenne mit tudományos szinten elemezni, például azt, mi az oka annak, hogy nálunk

nemzetközi szinten szokatlanul magas arányú a halálozás: a 2160 igazolt magyar sertésinfluenzás beteg közül 134, vagyis több mint hat százalék halt meg.

Aki szembeszállt a WHO-val

Ewa Kopacz lengyel egészségügyi miniszter saját szakértőivel is megvizsgáltatta a mexikói helyzetet, és rájött, hogy az ijedelem miatt eltúlozták a bajt. Lengyelország nem vásárolt oltóanyagot, mert gyanúsnak találták, hogy a gyártók az oltás mellékhatásaiért az államra hárították volna a felelősséget.

MI TÖRTÉNT?

Olaszország - A hatvanmilliós ország 24 millió vakcinát rendelt, de csak egymilliót adtak be belőle. Kétmilliót más országoknak értékesítettek, egymilliónak lejárt a felhasználhatósági ideje, ezért megsemmisítik, félmilliót elraktároznak, hátha lesz a járványnak második hulláma. Több mint húszmilliót nem vettek át, és ezért kártérítést fizetnek a gyártónak.

Egyesült Államok - A 300 milliós népességű ország kétszázmillió vakcinát gyártatott le, ennek 43 százalékát kidobják. Az egészségügyi tárca szóvivője szerint inkább érje néhány százmillió dolláros kár az államot, mint hogy felkészületlenül álljanak egy új vírussal szemben. A világ egyik legnagyobb vakcinaexportőr országa összességében aligha fizetett rá az ügyletre.

Magyarország – Több, mint egymillió oltóanyag megy várhatóan veszendőbe. Eredetileg hatmillió vakcinát rendelt a kormány, de az első ütemben leszállított négymillió vakcina sem fogyott el, mivel csak 2,7 millió embert oltottak be. A vakcinák lejárati idejét meghosszabbították.

Franciaország - A 65 millió lakosú ország 95 millió adag oltóanyagot rendelt, de végül csak 50 milliót vett át, és márciusig 5,7 millió embert oltottak be. Franciaország az egyik legnagyobb európai vakcinagyártó, így túlrendelésük marketingszempontokat is szolgálhatott. Ezt is vizsgálja a szenátusuk, amely augusztusban készül el a jelentésével.

Hat dolog, amin a férgekkel is osztozunk

Ravasz Máté|2010. 08. 04., 21:23|Utolsó módosítás: 2010. 08. 04., 22:18|

Körülbelül 600 millió éve jelentek meg a Földön az első többsejtű állatok. Fejlődésük során a szivacsok őseitől eljutottak az emberig, hat alapvető jellemzőjük azonban máig változatlan maradt. Ezek vizsgálata a rák és az autoimmun betegségek alapjait is segít megérteni: nem jó, ha valaki egyéni akciókba kezd egy finoman összehangolt rendszerben, vagy ha nem tolerálja a saját társait.



Az állatok tengernyi különböző formában vannak jelen a Földön. Változatos alakjaik a medúzától a csimpánzig számtalan eltérő evolúciós utat jártak be nagyjából 600 millió évvel ezelőtti megjelenésük óta (maga az élet körülbelül 3,5 milliárd éve jelent meg bolygónkon). Az utóbbi években robbanásszerűen fejlődő genomika (az egyes élőlények teljes genetikai állományát összehasonlító tudományág) eredményei szerint azonban a legkülönfélébb állatcsoportok is meglepően hasonló genetikai alapokkal rendelkeznek. Egy nemzetközi kutatócsoport átfogó elemzésében hat olyan alapvető mechanizmust talált, melyek ugyanúgy vannak génjeikbe kódolva, a szivacsoktól a csigákon át egészen az emberig.

A kutatók elemzésükhöz egy tengeri szivacsfaj, az *Amphimedon queenslandica* genomját határozták meg nagy részletességgel. A szivacsok hasonlítanak ugyanis a leginkább a valaha élt első állatokhoz, így megőrizhették ezen ősök néhány tulajdonságát. Az *A. queenslandica* genomját a fejlettebb állatokéval összevetve megállapítható, hogy mely szabályozási folyamatok azok, melyek már a legkorábbi élőlényeket és később valamennyi leszármazottjukat is meghatározták. A legújabb Nature-ben megjelent tanulmány hat olyan fő jellemzőt állapít meg, amelyek minden állat sejtjeinek működéséhez elengedhetetlenek, és szabályozásuk még évszázmilliók alatt is szinte változatlan maradt.

Hatszázmillió éves megoldások

Ez a hat pont olyan fundamentális folyamatokat foglal magába, mint a sejtosztódás szabályozása, a programozott sejthalál, a sejten belüli jelátvitel vagy a különféle sejttípusok kialakítása. Ezen folyamatok pontos mechanizmusa néhány kulcsfontosságú génen keresztül meglepően hasonlóan működik valamennyi állatban. Univerzális kulcsfaktor például a szinte minden emberi tumorban is fontos szerephez jutó p53 fehérje és ennek csak az állatokra jellemző bizonyos szabályozási formája, vagy a szerteágazó feladatai révén génjeink akár 15%-át is szabályozó Myc protein.

Az állatok immunrendszere szintén egy kaptafára készült valamennyi fajnál, talán ennek tudható be, hogy az alapvető sejtfelszíni molekulák típusai is megegyeznek minden állatban. Ezek a molekulák felelnek többek között az idegen anyagok felismeréséért, és a sejt-sejt kapcsolatok kialakításáért a bonyolult, soksejtű rendszereket alkotó élőlényekben.

A tanulmány összességében megállapítja, hogy az állatvilág genetikailag meglepően homogén. Az egyes alapvető fontosságú feladatokat évmilliók alatt közel tökéletesre csiszolt módszerekkel végzi szinte minden állatfaj, ezen mechanizmusok azonban jól visszavezethetők a valaha élt első állatok genetikai jellemzőire.



Az *Amphimedon queenslandica* nevű szivacsfajhoz hasonló élőlények lehettek a Föld első többsejtű állatai

Rendszerek és renegátok

Az univerzális tulajdonságok annak megértésében is segítenek, hogyan képes egy akár több trilliónyi sejtből álló emberi szervezet jól működő egységként funkcionálni. Az egyes sejtek ugyanis rendkívül hatékony összhangot alakítanak ki, és együttesen - a védelemtől kezdve a táplálkozáson át az információfeldolgozásig - számtalan feladatot tudnak ellátni. A specializált sejtek magas szintű munkamegosztásának azonban ára van: néhány kivételtől eltekintve az egyes sejttípusok önmagukban életképtelenek, legtöbbjük már további osztódásra sem alkalmas. Kifejlett korukban pedig már csak egyetlen feladat ellátására képesek, és megváltozott körülmények esetén sem tudnak erről váltani (a felnőtt szervezetben lévő őssejtek kutatása az utóbbi években árnyalja ezt a képet - a szerk.). Egy finoman szabályozott soksejtű szervezetben minden alkotóelemnek pontos helye és feladata van, a rendelkezésre álló erőforrásokon pedig az egyes sejteknek osztozkodniuk kell.



Egy átlagos felnőtt emberben naponta 50-70 milliárd sejt pusztul el programozott sejthalállal, hogy átadja helyét újabb társainak. A jelenség már magzati korban is tetten érhető: a fejlődő embrió ujjai között található hártyák ennek hatására tűnnek el a kéz és a láb formálódásakor

Az állatok elődeinek tekinthető bizonyos egysejtűek viszont önmagukban képesek a saját fenntartásukhoz szükséges valamennyi feladat ellátására, és szinte korlátlanul osztódhatnak, ráadásul a nyersanyagokat sem kell másokkal megosztaniuk. Némileg az ehhez az ősi állapothoz való visszatérésként fogható fel az állatokban megjelenő rákos sejtek működése, melyek a szabályozás alól kiszabadulva nem csapatjátékosként működnek többé, és korlátlanul terjeszkednek a szervezet többi részének kárára. A rákos sejtekben szinte kivétel nélkül sérül a Nature cikkében ismertetett alapvető állati rendszerek némelyike, különösen gyakori a sejtosztódás szabályozásának felborulása és a sejten belüli jelátviteli útvonalak megváltozása.

Ha a sejtközötti kapcsolatok irányításában vagy az immunrendszer alapjaiban keletkezik hiba, az szintén az egész rendszerre kiterjedő problémához vezethet. Ez történik súlyosabb autoimmun betegségek során, ahol a hibás sejtfelszíni molekulák miatt az immunrendszer sejtjei képtelenek hatékonyan megkülönböztetni a barátot az ellenségtől, ennek következtében pedig a szervezet saját állománya ellen fordulhatnak.

A hasonló kutatások segíthetnek a többsejtű szervezetekben működő szabályozó faktorok azonosításában is, melyek a jövőbeli gyógyászati alkalmazások fontos célpontjai lehetnek.

Újabb bizonyíték a közös ősre

Az új eredmények tehát több okból is különleges jelentőséggel bírnak. Először is az állatvilág korai evolúciójába engednek bepillantást, abba az időbe, amikor az első többsejtű kolóniák fejlődése elvált egysejtű rokonaikéitól, hogy kialakítsa a ma ismert állatok sokféleségét. Ez egyúttal arra is utal, hogy a teljes állatvilág egyetlen közös ősből eredeztethető, így rendszertanilag valóban egységes csoportot alkot.



Ők már együtt maradnak: állati embrió sejtjei osztódás közben

A soksejtűség kialakulása és az első állatok létrejötte hatalmas változást jelentett az addigi szerveződési szinthez képest, és sikeres stratégiák sorának kialakulásához vezetett. Ezek eredménye a ma élő több millió állatfaj, melyek tulajdonképpen mind azonos alapokon nyugszanak, legyenek bármennyire is különbözőek első látásra.

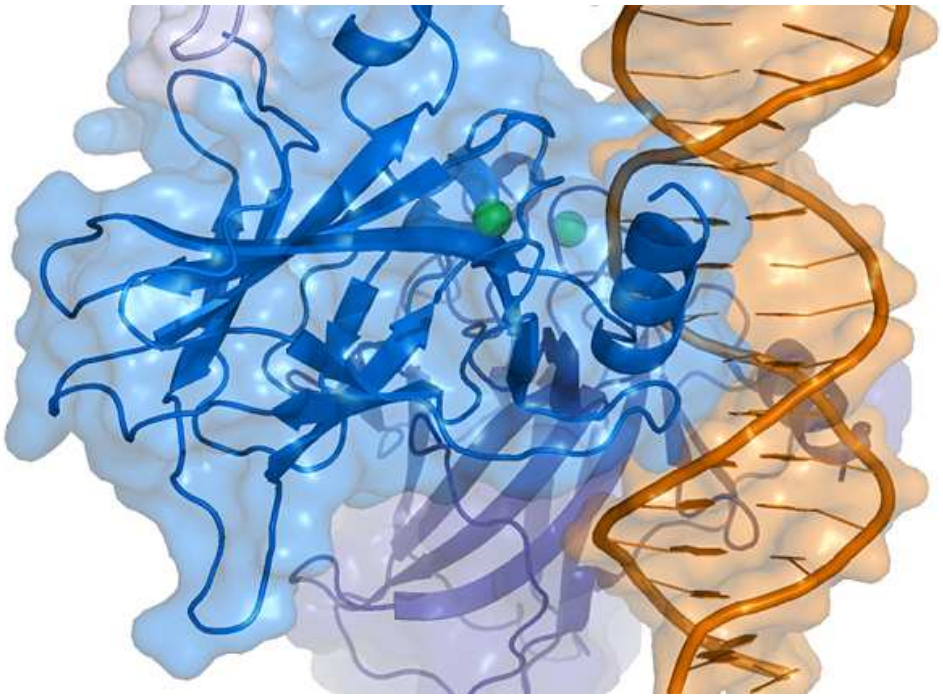
Az állatok országa

Az állatok a legtöbb modern élővilág-rendszerezés szerint külön csoportot alkotnak, melynek neve Regnum animalia (Állatok országa). Minden állatra jellemző a többsejtű szerveződés, sejtjeikben sejtmag van, sejtfallal nem rendelkeznek. Mindegyikük heterotróf, azaz más élőlények elfogyasztásával gyarapítja saját testét, ellentétben például a növényekkel, melyek fotoszintézist végeznek. A legtöbb állat aktív mozgásra is képes, testük véges növekedésű és szabályozott szerveződést követ. Első képviselőik körülbelül 600 millió éve jelentek meg bolygónkon.

Az összehasonlító genomikai vizsgálatok az alábbi csoportokba sorolták az univerzális folyamatokat.

1) Szabályozott sejtciklus és növekedés

A sejtek osztódása és az osztódás fázisainak szabályozása még maguknál az állatoknál is ősibb folyamatok. Néhány mechanizmus azonban megkülönbözteti az állati sejtek osztódását az egyéb élőlényekétől. Ilyen például a már említett p53 gén szabályozása, amellyel a genetikusok számtalan különböző tumor vizsgálatánál találkoznak újra és újra. Ez a gén ugyanis egy fontos DNS-hibajavító mechanizmust irányít, amely megakadályozza a rendellenes génállományú vagy törött DNS-sel rendelkező sejtek osztódását. A rákos sejtek rendszerint kikapcsolják saját p53-ukat, hogy a rájuk jellemző abnormális DNS-szerkezettel is osztódhassanak, és így tumorokat képezhessenek. A p53 szabályozása egyes vonatkozásaiban univerzálisnak tűnik az egész állatvilágban, ezért azt különféle állatokban vizsgálva emberi betegségek gyógyításáról is értékes információkkal gazdagodhatunk.



A p53 fehérje a DNS-hez kötődik

A p53 speciális szabályozása mellett szintén minden állat jellemzője egy bizonyos apró kódrészlet a Myc nevű génben. Ez a kis részlet egysejtű élőlényekből hiányzik, Myc fehérjéjük mégis működőképes, több vizsgált állati sejt azonban az apró motívum nélkül működésképtelen. A Myc gén és az általa kódolt azonos nevű fehérje szintén az egyik létfontosságú sejtalkotó: egyik fő irányítója a sejt genetikai profiljának, valamint azon négy gén egyike, amely képes normál testi sejteket kísérleti körülmények között újra őssejtekké alakítani.

2) Programozott sejthalál

A sejtciklus szabályozásával ellentétben a programozott sejthalál, vagy más néven apoptózis, különösen az állatokra jellemző mechanizmus. Ennek során a sejt egy külső jelre koordinált öngyilkosságot követ el, azaz módszeresen felszámolja magát, és anyagait újra felhasználható formában visszaadja a környező szöveteknek. Ennek az állati szervezetben számos funkciója van, egy átlagos felnőtt emberben például naponta 50-70 milliárd sejt pusztul el programozott sejthalállal, hogy átadja helyét újabb társainak. A jelenség azonban már magzati korban is tetten érhető: a fejlődő embrió ujjai között található hártya apoptózis hatására tűnik el a kéz formálódásakor, így válnak el az egyes ujjak egymástól. A folyamatot a kaszpázok, egy enzimcsalád irányítja, amely kizárólag állatokban fordul elő, bennük azonban a most vizsgált szivacstól az emlősökig hasonlóképpen működik.

3) Sejt-sejt kapcsolatok

Az állati szervezetek gyakran bonyolult felépítésűek, irányításukhoz kifinomult sejtközötti kapcsolatok szükségesek. Az úgynevezett immunglobulinok például olyan fehérjék, melyek rendkívüli precizitással képesek célmolekuláikat felismerni, akár egy-egy fehérje alváltozatait is gond nélkül megkülönböztetik. Ezek a fehérjék adják immunrendszerünk alapját, amely rendszer ismét állatokra jellemző sajátosság. A mostani eredmények birtokában úgy tűnik, hogy már az első állatokban is fontos szerepet kaphatott az immunrendszer, ugyanis míg egy szintén vizsgált egysejtű élőlénycsoportnak 5 féle immunglobulin-szerű génje van, addig már a legegyszerűbb állatokra hasonlító szivacsban is 218 ilyen fehérjefélét fedeztek fel a szakemberek. Ha az immunglobulinok működésébe hiba csúszik, az olyan rendellenességekhez vezethet, mint az allergia vagy a különféle autoimmun betegségek.

4) Jelátviteli útvonalak és a génexpresszió szabályozása

A sejten belüli információáramlás az úgynevezett jelátviteli útvonalak segítségével valósul meg. Ezt különböző információtovábbító fehérjék végzik, melyek a sejt minden részébe eljuthatnak, és a sejten belüli folyamatok koordinálását látják el. Ezek a folyamatok dönthetnek arról, hogy az adott sejt milyen feladat végrehajtására specializálódik, de ilyen útvonalak használatával dől el az is, hogy a sejtmagban mely gének kerüljenek éppen kifejeződésre, és melyek ne. A génexpresszió szabályozása és a főbb jelátviteli útvonalak szintén az állatvilág közös gyökeréből erednek, és a teljes csoportban azonos módszerekkel működnek. A szivacsokból ugyan nem meglepő módon hiányoznak a különféle testtájakat meghatározó gének, ugyanakkor megvannak bennük egyes

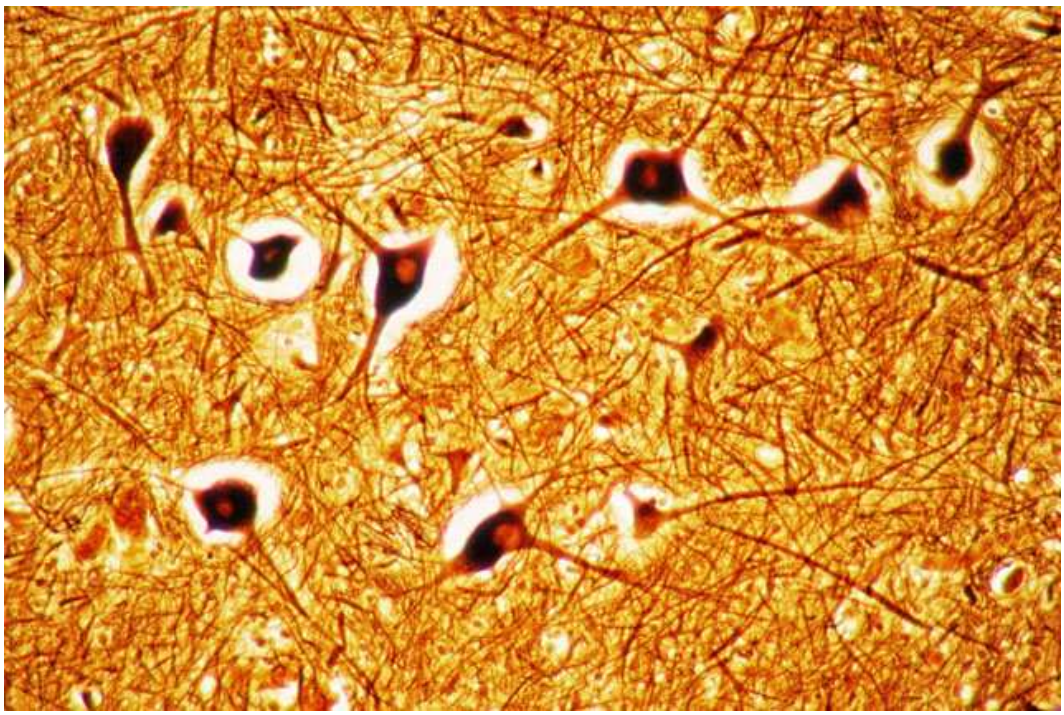
olyan DNS-szakaszok, melyek az izomsejtek és az idegsejtek kialakulásához szükségesek, dacára annak, hogy ezek az állatok nem rendelkeznek ilyen sejtféleségekkel.

5) Saját test felismerése és immunrendszer

A többsejtűség kialakulásával egy olyan mechanizmus létrejöttére is szükség volt, amely megkülönbözteti a soksejtű élőlény saját alkotóelemeit az esetleges betolakodóktól. Ez a már fentebb is említett immunrendszer. Ennek feladata egyrészt, hogy valamennyi saját sejtféleséget felismerje és ellenőrizze egészséges működésüket, az esetlegesen hibás vagy idegen állományt pedig eltávolítsa. A gyakorlatban az immunrendszer véd meg minket a legkülönfélébb betegségektől: ezeket vírusok, baktériumok, paraziták terjesztik, melyekkel legtöbbször hatékonyan veszi fel a harcot belső védekező rendszerünk. Nincs ez másként más állatokban sem, még a legprimitívebb alakokban is megtalálhatók az ezeket a folyamatokat szabályozó gének, a már fentebb említett immunglobulinoktól kezdve a folyamatban részt vevő egyéb faktorokig.

6) Alapvető sejttípusok

Bármennyire különbözők is az egyes állatfajok, szervezetük mégis ugyanazon sejttípusokból épül fel. A kutatók tanulmányukban egyrészt a kültakarót képző sejteket emelik ki, melyek a szivacsokban is fellelhetők - igaz, itt még nem alkotnak valódi szövetet. Genetikai állományukban a szövetes felépítés nagyrészt kódolva van, csak néhány kulcsfontosságú elem még nem fejlődött ki. Ez csak a valódi szövetes állatokban, a szivacsoknál bonyolultabb felépítésű alakokban figyelhető meg. Idegsejtjei szintén nincsenek egy szivacsnak, annak ellenére, hogy képes egyszerű külső ingereket érzékelni. Míg azonban a kifejlett alakjaikban a kültakaró végzi ezt a feladatot, addig mozgó lárváikban az első idegsejtek ősei figyelhetők meg, számos fejlettebb társukra jellemző struktúrával.

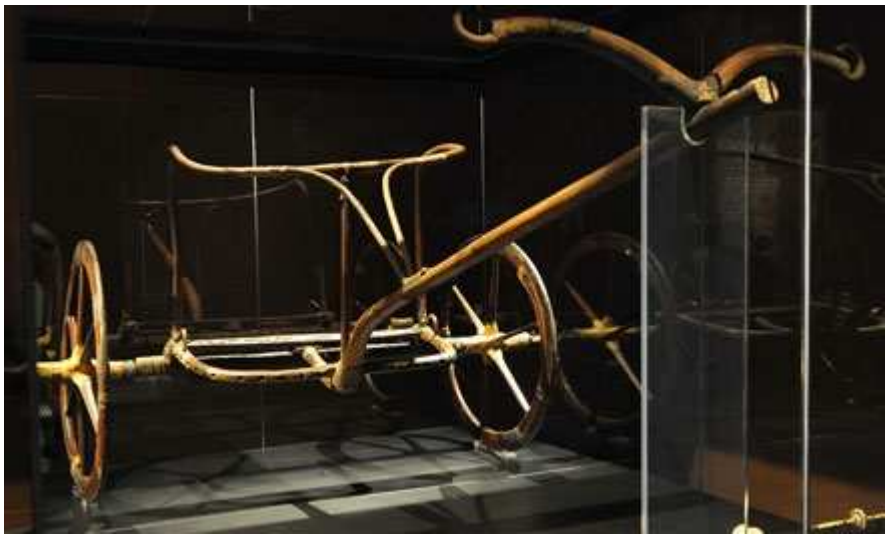


Az egyik leginkább specializálódott sejttípus: idegsejtek

Ókori Ferrarin száguldott Tutanhamon

2010. augusztus 5. 08:37 Discovery News, MTI

Tutanhamon fáraó kora "Ferrariján" száguldott - állítja egy olasz kutató, aki az ifjú uralkodó sírkamrájában talált harci szekerek megépítésénél alkalmazott műszaki megoldásokat vizsgálta.



AFP

Az uralkodó harci szekerei iránt megnyilvánuló érdeklődés a New York-i Tutanhamon és a fáraók aranykora című kiállításnak köszönhető. Ezen bemutatják Tutanhamon egyik harci szekerét, amely most első ízben hagyta el Egyiptom földjét.

A fáraó túlvilági közlekedését hat harci szekér volt hivatott biztosítani, amelyeket szétszerelt állapotban helyeztek el a sírkamrában. Közülük a két nagyméretű ünnepi alkalmakra szolgált, akadt egy kisebb, igen díszes, valamint három könnyű alkalmatosság, amelyek hétköznapi használatra voltak rendszeresítve. *"Ezek az ókori Ferrarik voltak: a harci szekerek készítői az elegáns küllemet meglepően modern műszaki megoldásokkal ötvözték"* - hangsúlyozta Alberto Rovetta, a Milánói Politechnikai Egyetem professzora.

David Silvermannak, a New York-i kiállítás kurátorának meggyőződése szerint a tárlaton bemutatott harci szekeret Tutanhamon használhatta a hadjáratok és vadászatok alkalmával. *"Ez kisebb, sokkal könnyebb és lényegesen gyorsabb, ráadásul mentes mindenféle cicomától. Az egyik kerékabroncs rendkívüli módon megkopott, a másik valamivel jobb állapotban van. Senki sem cseréltet ki egy tönkrement alkatrészt, ha nem használná a harci szekeret"* - fogalmazott David Silverman.



Alberto Rovetta azt emelte ki, hogy a harci szekérben, amely egyébként a Luxori Múzeum gyűjteményében látható, testet ölt az a magas szintű technikai tudás, amelyre Tutanhamon uralkodásának idejére tettek szert a korabeli mesterek. *"Az egyiptomiak a harci szekereket az országuk egy részét majd egy évszázadon át a megszállásuk alatt tartó hükszoszoknak köszönhetően ismerték meg. S nem telt bele sok idő, mindössze két emberöltő múltán már a világ legjobb harci szekereit állították elő"* - hangsúlyozta az olasz tudós.

A harci szekerek voltak az első mechanikai rendszerek, amelyeket a kinematika és dinamika szabályainak figyelembe vételével alkottak meg. *"A hatküllős kerekek rugalmas fából készültek, amelyek alkalmazkodtak a talaj egyenetlenségeihez, s csökkentették a rázkódást, vagyis elvégezték azt a feladatot, amely a felfüggesztés és a lengéscsillapítók reszortja a modern gépkocsikban"* - magyarázta Rovetta professzor, aki szerint az óránkénti 40 kilométeres sebesség mellett Tutanhamon harci szekere biztonságos és viszonylag kényelmes közlekedési eszköz volt. Megoldották az ókori egyiptomiak az "olajozást" is, állati zsiradékot alkalmazva a súrlódó felületek között, ezáltal meghosszabbítva a harci szekér alkatrészeinek élettartamát.

Az a tény, hogy a harci szekér készítésekor ilyen nagy hangsúlyt helyeztek a kényelemre és a biztonságra megkérdőjelezi azt az elméletet, miszerint Tutanhamon lábtörése, amelyet néhány órával halála előtt szenvedett el, a sebesen mozgó kocsiról való esés következménye. *"Ötven százalék annak a valószínűsége, hogy a New Yorkban kiállított harci szekérről esett le"* - jegyezte meg David Silverman.

A legutóbbi kutatások Tutanhamonnál lábdeformációt mutattak ki, s azt is megállapították, hogy maláriában szenvedett. *"Amennyiben ilyen egészségügyi gondokkal küzdve vállalkozott a fogathajtásra, meglehet, hogy elveszítette az egyensúlyát, s így szenvedett balesetet. Ez nem a harci szekér hibája volt"* - tette hozzá a New York-i kiállítás kurátora.

Mese Julinak Lázár Ervin: A hétfejű tündér

És akkor bejött az ablakon egy cserkesz. A gombja gesztenye. Juli eloltotta a villanyt, hogy jobban lássa.

- Micsirkász, cserkesz? - kérdezte.

- Cserkeszek - mondta a cserkesz.

- Mit cserkeszel?

- Lázrózsákat.

- Itt vannak az arcomon - nevetett Juli.

- Rózsamező, rózsató, úgy elviszlek, mint a kő - szavalta a cserkesz.

- Jaj, ez jópofa! - örült Juli. - Csak éppen semmi értelme sincs.

- De rímel-bímel - mondta a cserkesz, és közelebb jött.

Nicsak, az orra is gesztenye!

- Az orrod gesztenye - mondta Juli.

- Az orrom gesztenye, a szemem mandola - énekelte a cserkesz.

- Talán mandulát akartál mondani.

- No jó - egyezett bele a cserkesz -, az orrom gesztenye, egyik szemem mandola, másik szemem mandula, a derekam mandulin.

- Mandolin, te buta - nevetett Juli.

- Akkor tehát - mondta újra a cserkesz - az orrom gesz...

- El ne mondd újra! - kiáltotta Juli.

- Tán az oldalad fúrja? - háborgott a cserkesz.

- Újra fúrja - mondta Juli.

- Ezt mondd gyorsan - emelte fel az ujját a cserkesz. Az ujja bikmakk.

- Az ujjad bikmakk - mondta Juli.

De a cserkesz nem tágított.

- Mondd gyorsan - ismételte.

- Micsodát?

- Hogy újra fúrja.

Juli megpróbálta, nem ment, minduntalan az jött ki: úrja fújra.

- Mindig ilyeneket találsz ki - mérgelődött.

- Bocsánat - szégyenkezett a cserkesz, s hogy másra terelje a szót, megkérdezte: - Hogy van az egyeded-begyeded?

- Az egyedem-begyedem tengertáncol.

- Ki fújja neki?

- A Rezes Bandika rezesbandája.

- Ki rombitál?

- A rokodil.

- Ámulok-bámulok, majd el nem kábulok - tekergette a nyakát a cserkesz.

A nyaka nyárs!

- A nyakad nyárs - mondta Juli.

- Nyáron nyárs, ősszel csősz, télen fél, tavasszal tapasszal - így a cserkesz.

- Mondd el még egyszer! - kérte Juli.

A cserkesz egy darabig gondolkozott, aztán bevallotta:

- Elfelejtettem, fejemre ejtetten.

- Talán dinnyédre ejtetten - javította Juli.

Az már igaz, a cserkesz feje dinnye volt.

- Ámbátor ennek ellenére - hősködött a cserkesz - az a fontos, hogy idetaláltam.

- Hogyan találtál ide?

- Hang után. Az orrodon kukorékolt egy szeplő.

- Nincs is az orromon szeplő - mérgelődött Juli.

- Hát akkor ki kukorékolt?

"Ez igaz - gondolkozott Juli -, ha nincs az orromon szeplő, akkor ki kukorékolt?"

- No várj, megnézem - mondta. Megtapogatta az orrát, s boldogan fölkiáltott: - Nicsak, van itt egy, itt kukorál s kukorékol!

- S a többi ezerkettő? - rosszmájúskodott a cserkesz.

- Azok ámuldoznak, mert ilyen szemtelen cserkeszt még nem láttak!

- Mondtam már - kántálta a cserkesz -, a szemem mandola.

- Mi a csucsor!

- Micsor? Csicsor?

- Nem csicsor, csucsor!

- Ezt nem értem - mondta a cserkesz.

- Én se - nézett rá Juli.

Ennek mind a ketten nagyon megörültek.

- Mit csináltál mostanában? - kérdezte Juli.

- Uborkát egyeltem, őrséget kettőztem, dinnyét harmadoltam, főzsiványt négyeltem, ötöltem-hatoltam, erdőben heteltem, miattad nyolcultam, nem kilencedeztem, gonoszt tizedeltem.

- Húha! - mondta Juli.

- Azt nem hoztam - csóválta a fejét a cserkesz.

- Hát mit hoztál?

- Apádnak almavesszőt, Györgynek gyömbérgyökért, anyádnak fűzfaágat, hadd teremjen tercinákat.

- Micinákat?

- Ter.

- És nekem mit hoztál?

- Mesét.

- Hol van?

- Már odaadtam.

Juli keresgélni kezdte maga körül a mesét, a cserkesz teli szájjal nevetett. Aztán Juli is elnevette magát, hiszen ez volt a mese.

- Hát azért ennek nem sok értelme volt - kritizált Juli.

- Az igaz - mondta a cserkesz -, de látszik belőle, hogy cserkeszlek.

- Én is cserkeszlek téged, cserkesz - mondta komolyan Juli.

A cserkesz mosolygott, fénylettek a gesztenyéi.

Kiment az ablakon, vitte a lázrózsákat.

Elkészült az aktív, a testünket és a környezetet figyelő ruha alapanyaga

Posztobányi Kálmán 2010. 07. 14.

Környezetükkel aktív kapcsolatot fenntartó szövetszálakat fejlesztettek ki amerikai kutatók. A kísérleti szövetszálak akusztikus hatásokat fognak és adnak, azaz hallanak és zajokat bocsátanak ki.



A szálaknak, szöveteknek új nemzedéke születhet meg az amerikai Massachusettsi Műszaki Egyetemen (MIT). A Yoel Fink által vezetett csoport olyan szálakat fejlesztett ki, melyek képesek érzékelni és létrehozni a hangokat. Ezekből az újfajta szálakból aktív textil szőhető, és aktív ruha szabható, amely hall, és hangot hallathat.

Különféle szálakat napjainkig vagy ruhák és kötelek nyersanyagaként, vagy - mint az információs korban az üvegszálak - adathordozónként állítottak elő. A kutatók szerint ezek a textíliákban használt szálak, sőt az optikai szálak is túlságosan passzívak. A cél tehát olyan szálak létrehozása, amelyek kölcsönhatásba lépnek környezetükkel.

A hagyományos optikai szálak húzással készülnek. Az alapanyagot előformában hengerbe töltik, felfűtik, szálat húznak, majd kialakítják a kábel szerkezetét, és lehűtik. A Fink laboratóriumában kidolgozott szálak ezzel szemben több különböző funkciójú anyag bonyolult geometriai elrendezései, amelyeknek változatlanul kell kikerülniük a fűtés és a szálhúzás folyamatából.

Az új típusú szálak olyan műanyagon alapulnak, amelyhez hasonlót a mikrofonokban is használnak. A kutatók a műanyag fluortartalmát változtatva képesek voltak biztosítani azt, hogy a molekulák asszimetrikusak maradjanak, azaz a fluoratomok még a hőkezelés és a szálhúzas során is a láncmolekula egyik oldalán sorakozzanak fel, a hidrogénatomok pedig a másikon. A molekulák asszimetriája az, ami a műanyagot piezoelektromossá teszi, ami azt jelenti, hogy megváltoztatja alakját, ha elektromos tér hat rá.

Szigorúan véve a jelenség helyes neve elektrostrikció, a piezoelektromosság pedig a fenti jelenség fordítottja, azaz mechanikai deformációra adott elektromos válasz. A két jelenség párhuzamosan jelentkezik, azaz ami piezoelektromos, az egyben elektrostriktív is - és viszont.

A hagyományos piezoelektromos mikrofonban az elektromos teret fémelektródák hozzák létre. A szál-mikrofonban a szálhúzas miatt a fémelektródák elveszítenék formájukat, ezért a kutatók fém helyett grafitot tartalmazó, vezető műanyagot használtak. Ez az anyag hevítéskor megtartja az alakíthatóság miatt fontos nagyobb viszkozitását, míg a fém nem. A nagy viszkozitás egyrészt megakadályozza az anyagok keveredését, másrészt egyenletes vastagságot biztosít a szálaknak. Miután a szál elkészült, a kutatóknak az összes

piezoelektromos molekulát azonos irányba kellett állítani. Ehhez erős elektromos térre van szükség - 20-szor olyan erősre, mint amelyben villám jön létre vihar során.

Annak ellenére, hogy a gyártási folyamat kényes egyensúlyt igényel, a kutatók képesek voltak működő, azaz ténylegesen hallható szálakat előállítani. A szálak külső rétege 30 mikrométer (0,03 mm) vastagságú ferroelektromos polimer.

Hogy a szálak "megszólaljanak", tápegységre kellett kapcsolni azokat, és szinuszos - azaz nagyon szabályosan váltakozó - áramot kellett engedni rájuk. A periodikusan változó elektromos térbe került szál a piezoelektromosság miatt rezgésbe jön. Ha ez rezgés hangtartományba esik, akkor a fülhöz közel tartva hallható a szál hangja. A kutatók természetesen nem csupán a fülükre hagyatkoztak a szál akusztikus tulajdonságainak pontos kimérésekor. Mivel a víz jobban vezeti a hangot, mint a levegő, a mérések egy víztartályba helyezett szállal történtek. A berendezéshez egy akusztikus átalakító is tartozott, melyet kétféle üzemmódban működtettek: vagy az átalakító bocsátott ki hangot, és a szál érzékelt, vagy fordítva. A működési tartomány a kilohertzestől a megahertzes frekvenciákig terjedtek, azaz a szálak meglehetősen magas hangúak.

A kutatók szerint testünkön hordható mikrofonok és biológiai érzékelők készülhetnek az ilyen szálakból. Az alkalmazások között olyan ruhák is lehetnek, amelyek felveszik a beszédet, vagy megfigyelik a testi funkciókat. Más apró szálak képesek lesznek megmérni a vér áramlását a hajszálerekben vagy a nyomást az agy belsejében. Még a vizek, akár a tengervíz tisztaságát is megmérhetik az aktív szálak segítségével.

Agy nélkül, tisztán, szabadon

Az agy továbbra is számtalan kérdés és legenda forrása. A legközismertebb és ma is úton-útfélen hangoztatott darab, miszerint agyi kapacitásunk alig tíz százalékát használjuk. Valóban így van ez?



A közelmúltban jelent meg a HVG Kiadó Legendavadászat c. könyve. A szerzők megannyi elterjedt és bizarr tévhitet, összeesküvés-elméletet, rémtörténetet és kamufigyelmeztetést gyűjtöttek össze ebben a könyvben, öt fő motívum köré csoportosítva. Az egyes legendák tartalma mögé nézve igyekeznek felfejteni keletkezésük körülményeit, és szakemberek, vagy épp az anekdoták főhőseinek segítségével felderíteni azoknak cáfolatát is. Az alábbi fejezetet a Kiadó engedélyével közöljük, Pál Attila tollából.

Voltak korok, amikor - nyilván szivacsos szerkezetéből, no meg redőzöttségéből adódóan - azt gondoltuk, az agy feladata nagyjából abban áll, hogy lehűtse a szervezetben keringő vért. Aztán rájöttünk, mire való. Kicsit arra is, hogyan működik. Egy-egy dologra, jelenségekre - néhol összefüggésekre. Hatalmas területek, sokszor egész funkciók maradtak mégis feltáratlanul. Hogy borzongató példát is hozzunk, nem kevés olyan hatóanyag van a pszichiátriában, amiről csak azt tudják, hogy működik és biztonságos. Hogy miért és milyen elven, azt már nem.

Az agy továbbra is számtalan kérdés és legenda forrása. A legközismertebb és ma is úton-útfélen hangoztatott darab, miszerint agyunk, agyi kapacitásunk alig tíz százalékát használjuk. Nagyjaink, mint Einstein, például, eljutottak a húsz százalékig.

Pontosan minek a tíz százaléka?

A tudós, sőt, kicsit is a pozitivista hozzáállás szerint gondolkodó számára persze a felvetés is teljes képtelenség. A tudomány tényeken alapul, a természettudományok reprodukálható kísérletekkel is igazolható adatokkal dolgoznak. Ha így közelítünk a felvetéshez, azonnal sereg kérdés pattan elő. Pontosan mit is mérünk, mit jellemzünk ezzel a tíz százalékkal? Az agyi működések mely funkcióját? Hogy mérjük meg azt, milyen egzakt, kísérletes módszerrel? Mit jelentene ehhez képest, mondjuk, a 40 százalék? Amíg ez meg nem határozzuk, addig nem tudjuk lemérni. Amíg lemérni nem tudjuk, összehasonlítani sem tudjuk. És még ha valamikor meg is válaszolná valaki e kérdéseket, hogyan utazna vissza az időben, megmérni Einsteinnél? Ezzel tulajdonképpen le is tromfoltuk a kérdést, de ne álljunk meg itt - érdemes kicsit tovább játszani a megállapítással.

Az éjszaka elvitték az ufók az agyamat

Maradjunk először is a fizikai szintnél. Jelenthetné a tíz százalék, mondjuk, agyunk szövetállományának tíz százalékát. Ez az élettan nyelvére fordítva nagyjából annyit jelentene, hogy agyunk kilencven százaléka soha nem jön ingerületbe. A modern orvosi képalkotó eljárások, mint amilyen a pozitron emissziós tomográf (PET), vagy a magrezonancián alapuló fMRI könnyedén cáfolják ezt a tézist. E berendezésekkel az agyat intakt állapotban, azaz működés közben is lehet vizsgálni (az aktív szövet anyagcseréje, hőmérséklete, elektromos

állapota alapján), így pontosan kimutatható, mikor melyik terület van ingerületi állapotban. Jól meghatározható régiók aktivizálódnak tüsszentéskor, a félelem hatására, vagy ha egy számunkra kívánatos test gyalogol be a látómezőnkbe. E berendezésekkel folytatott vizsgálatok alapján kijelenthetjük, kísérletekkel bizonyított: kisebb-nagyobb gyakorisággal agyunk minden területe ingerületbe jön, azaz "használjuk".

A legenda kitalálójának és védelmezőjének javasoljuk, gondolja végig, ha felajánlanának neki annyi pénzt, amennyit csak elkölteni képes, cserébe mutasson rá, agyának melyik kilencven százalékát operálhatjuk ki, vajon elfogadná-e az ajánlatot. Elgondolkozhatunk azon is, vajon milyen gyakran közöl a média olyan híreket, melyben valaki fejbe lövi magát, de könnyedén túléli, hisz a haszontalan kilencven százalékot érte a találat?

Régóta ismert tény az is, hogy az agy abszolút mérete és az intelligencia között bizonyos határokon belül nincs közvetlen összefüggés. A legenda mögött álló gondolat szerint azonban - ha mindenki tíz százalékot használ belőle - a nagyobb agy fejlettebb funkciókat feltételezne, vagyis az 1100 grammos agyú Anatole France fele olyan okos, mint Lord Byron a maga 2200 grammjával, sőt még az átlagos férfinél is butácskább - néhány száz grammal . A valóságban persze mindkettejüket meglehetősen intelligensnek tartották, az átlagosnál jóval kiemelkedőbb intellektussal.

Sokkal éhesebb vagyok

Persze gondolhatunk arra is, hogy a legenda a képességeinkre vonatkozik, azaz arra mutat rá, csak tíz százalékát hozzuk a lehetséges maximális teljesítménynek (abba most ne menjünk bele, hogyan lehet a maximumot meghatározni, és milyen mértékegységgel jellemeznénk azt). E verzióra is könnyen nemet mondhatunk, ha belegondolunk, az agyunk jelentősebb része nem a tudatos folyamatok lebonyolításában, hanem az életműködések irányításában vesz részt.

Az evolúció során végigjárt utunk leképeződik agyunk felépítésében is, úgy rakódnak egymásra a burkok, ahogy a fejlődés során az irányítóközpontnak is egyre több feladatot kellett levezényelnie. Az egyes funkciókat betöltő csomópontok, központok, régiók többnyire valamilyen módon topográfiailag is egységbe tömörülnek, így megkülönböztethetünk például látó-, szagló-, mozgató-, vagy éppen légzésért felelős központokat. Próbáljuk ebben az inerciarendszerben értelmezni tíz százalékot. Vajon mi történne, ha tízszer ilyen "jól" működne az éhségközpontunk? Vagy amelyik azt érzékeli és értékeli, mennyi széndioxid van a vérünkben, és a megfelelő válaszlépéseket elindítja?

Arról nem is beszélve, hogy az olyan tudatos folyamatoknak, mint a memória vagy az absztrakciós képességek, még körülbelüli alapjait sem sikerült feltárnunk. Nem tudjuk, milyen mechanizmusokkal működnek, mérni, korlátait, határait meghatározni egyelőre túl nagy falat a kutatóknak.

220 felett - észre sem veszed - és elhagyod a valóságot

A legenda terjesztői a legnagyobb valószínűség szerint erre gondolnak: lehetnénk sokkal okosabbak! Mindenkiben ott van a potenciális szuperhős, mindannyian meg vagyunk áldva a "hardverrel", mely képes arra, amire Einsteiné is képes volt - sőt, még többre is, ha jól kufárkodunk adományunkkal. Borzongató gondolat. Nem akarunk vitatkozni azzal a feltételezéssel, hogy kiaknázatlan lehetőségek vannak bennünk. Azzal sem, hogy az emberi agy, ezzel együtt a személyiség sokféleképpen tanítható, formálható. Gondolkozzunk el inkább azon, mit jelentene az a bizonyos elméleti maximum, ha létezne egyáltalán, és mit eredményezne, ha elérnénk. Jó lenne ez nekünk?

Az okosság, intelligencia rengeteg mindent takarhat, rátermettségtől bölcsességig, helyes válaszreakcióktól intuícióig, általános műveltségtől a matematikai képességekig. Éppen abban térnek el egymástól a különféle IQ-tesztek, hogy ennek a halmaznak mely elemeit teszik próbára . Az IQ önmagában azonban nem jelent semmit, még ha magas is, mondjuk egy hatéves gyerek teszteredményeiből nem tudunk következtetni, mennyire lesz képes eligazodni a világban - efféle tippelgetésnél az érzelmi intelligencia sokkal hasznosabb segítőnk lenne.

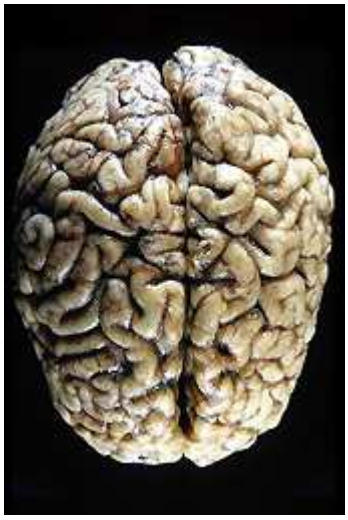
Van itt egy kis ellentmondás, amit még fel kell oldanunk. A nagyon okos ember és a zseni nem azonos fogalmak. Az okos általában nem lép ki az általánosan elfogadott elvek korlátai közül, nem alkot új tudományos törvényeket, de a meglevőket mesterien alkalmazza. A zseni ereje másban van: ő játszadozik a világgal, számára a lehetőségek jóval számosabbak, mint a (tudós)társai előtt felmerülők. Máshogy közelítve: az okos tudós aprólékos munkával, hosszas kísérletezéssel, következtetéseinek precíz összevetésével jut el a végeredményhez. A zseni valahogy rátapint a lényegre, sokszor indokolni, bizonyítani sem tudja elméleteit. Nem kétséges, hogy a korszakalkotó felfedezéseket, megállapításokat mégis ő teszi. Ahogy arra Dr. Frecska Ede pszichiáter is felhívta figyelmünket: a zseni intuitív lény - igazságait is leginkább saját inerciarendszerében tudja értelmezni. Egyszerűen érzi, ha igazságra talál, az ő igazsága gyakorta egységes egész, nem elemekből épül, mint a legtöbb kutatóé.

Ha pedig ebben a mederben gondolkozunk - ne feledjük el, a legenda Einsteint emlegeti - arra juthatunk: a jobb agyi kihasználtságról álmodozó arra vágyik, hogy zseni legyen. Még Einsteinnél is nagyobb. Ha meg akarjuk

határozni, milyen funkciók is jellemzik a zsenit, azt mondhatjuk, hogy tág az asszociációs köre (egy dologról rengeteg más jut eszébe), erős szinesztetikus képességekkel rendelkezik (azonos síkra tud hozni jelenségeket, összefüggéseket tud találni egymástól nagyon távol álló dolgokban is) és viszonylag nagy mennyiségű információ jelenik meg adott idő alatt a tudatában (gyakran gondol másra meg másra). Ha azonban ezeken a tengelyeken felnagyítjuk az emberi képességeket, nem egy szinte mindenre képes zsenit, hanem egy szinte mindenre képtelen őrültet kapunk. A korlátlan következtetési rendszereknek, mint azt Dr. Kiss János élettanász megjegyzi: valójában nincs létjogosultságuk a Földön, ahol a szükségszerűség és funkcionalitás a legfőbb rendező erők. ***HVG***

Van egy második agyunk

Nem csupán az idegsejtjeinkkel gondolkozunk, hanem az agy úgynevezett csillagsejtjeivel is. A felfedezés új fényben világítja meg elménk működését - a mindennapi értelmi tevékenységektől a zseniális felfedezésekig -, és számos agyi betegség okainak mélyebb megértésében, ezáltal újabb és hatékonyabb kezelési módszerek létrehozásában is segíthet.



Einstein agya

Mi lehetett Einstein zsenialitásának titka? Agyának boncolását először a múlt század 80-as éveiben engedélyezték. Különös módon Einstein agyában sem az idegsejtek száma, sem azok külleme nem mutatott eltérést az átlagember agyához képest. Mégis, bizonyos agyterületek - amelyek a legmagasabb szintű feladatokkal foglalkoztak - hihetetlenül magas arányban tartalmaztak úgynevezett gliasejteket. Ez a megállapítás akkor zavarba ejtette a tudományos világot, de csak egyszerű érdekességet láttak benne. Ám minden arra utal, hogy a gliasejtek meghatározó helyet foglalnak el az emberek intelligenciájának fejlődésében: hiszen az összes faj közül az emberi agyban a legmagasabb a gliasejtek aránya. Röviden: minél élénkebb a szellem, annál gazdagabb az agy gliasejtekben.

Két gondolkodási hálózat - egy gyors és egy lassú?

Néhány év óta olyan adatok gyűlnek, amelyek rehabilitálják az eddig figyelmen kívül hagyott agyi sejtek szerepét, éspedig a gliasejtekét. Ezek között is a csillagsejtek (asztrociták) tanúsítják a kommunikációra való fantasztikus készségeket. A csillagsejtek - hasonlóan az idegsejtekhez -, képesek az információ szállítására az agyban, így egyfajta "kommunikációs hálót" alkotnak, kiegészítve az idegsejtek hálózatát. Nekik köszönhetően agyunknak nem egy, hanem két módja is nyílik az információ továbbítására. Olyan ez, mintha két vasúthálózatunk lenne: egy a nagy sebességű közlekedéshez, és egy másik a hajtányokhoz. Idegi úton ugyanis az információk 100 000-szer gyorsabban terjednek, mint az asztrocitális úton.

Patkány vurstli

Az illinois-i egyetem Beckman-intézetének egy pszichológuscsoportja William Greenough vezetésével a 90-es évek óta tanulmányozza a patkányok csillagsejtjeit. Egy kísérletsorozatban fiatal rágcsálókat három csoportba osztottak. Az első csoport tagjait egyesével helyezték el e ketrecekben. A másodikban a csoport együtt maradt. A harmadik is, de itt a csoportnak sokkal izgalmasabb élet jutott: olyan helyre kerültek, amely nekik szinte vidámparknak tűnhetett, színes, szórakoztató tárgyakkal, különféle lépcsőkkel, csúszdákkal.

Később, a patkányagyak vizsgálatakor azt a meglepő eredményt kapták, hogy a harmadik csoport tagjai agykérgének tömege jóval nagyobb volt, ugyanakkor az idegsejt-sűrűségük kisebb lett: mintha az idegsejteket eltávolították volna a csillagsejtek. Úgy tűnt tehát, hogy az új szituációhoz a csillagsejtek alkalmazkodtak.

Egy másik patkánycsoportot intenzív akrobatikai képzésnek vetettek alá. A csillagsejtek és a szinapszisok (az idegsejt-kapcsolatok) közti érintkezés felülete kb. egyharmadával lett nagyobb, mint a nem akrobatáknál. Ha viszont az akrobaták néhány nap pihenőt kaptak, a csillagsejtek és a szinapszisok közti érintkezési terület lecsökkent. Ezen adatok arra utalnak, hogy a csillagsejtek közreműködése átmeneti: főként a tanulás, az új környezet felfedezése vagy egy ismeretlen feladat időszakában érvényesül.

Agybetegségek más megvilágításban

Azok az ismeretek, amelyeket e csillag alakú agysejtek tanulmányozása ad, nagyszerű és fantasztikus terápiás távlatokat nyithatnak meg. Betegségekről, amelyek mechanizmusa idáig homályban volt, bebizonyosodhat, hogy nagymértékben befolyásolják őket a csillagsejtek hol toxikus, hol jóindulatú hatásai.

Jens Husemann, az Alzheimer-kór specialistája (USA, Columbiai Egyetem) 2003 áprilisában fedezte fel a csillagsejtek kettős szerepét a betegséghez vezető biológiai forgatókönyvben. Egérkísérletek során kiderült, hogy a csillagsejtek képesek elpusztítani azokat az úgynevezett amiloid plakkokat, amelyek az agyban felhalmozódva az idegsejtek elhalásához, ezáltal elbutuláshoz vezetnek. Az érintett zónák e "megtisztítása" lehetővé teszi, hogy a sejtelhalás folyamata lelassuljon, vagy esetleg meg is álljon. Ez a felfedezés nagyon meglepte az orvosi közösséget, hiszen a csillagsejteknek addig csak a plakkok lerakódását kísérő gyulladásos folyamatokban tulajdonítottak szerepet. A gyulladás még egy kicsit fel is gyorsítja az idegsejtek pusztulását, így aztán a csillagsejtek meg is kapták a "bűnbak" szerepét - az új eredmények fényében úgy tűnik, részben igazságtalanul.

Ám miért az agy bizonyos területein jelennek meg a plakkok, és nem másokon? Az erősen érintett zónákból vett agyminták alapján úgy tűnik, hogy az ezeken a helyeken lévő csillagsejtek a többieknél rosszabb "tisztogatók". E tudás birtokában Husemmannék olyan, kettős működésű molekulákat szeretnének kifejleszteni, amelyek meg tudják erősíteni a csillagsejtek tisztogató képességét, miközben a gyulladásos folyamatot is kontrollálják.

Mivel a gyulladásos folyamat számos más, idegsejt-elhalással járó betegségnek is közös tényezője, sejthető, hogy a csillagsejtek ezek gyógyításában is szerephez juthatnak majd. Azaz a csillagsejt-válaszok kontrollja lehetővé teheti például a Parkinson-kór, a Huntington-kór, sőt az ún. amiotrófiás laterálszklerózis (ALS) kedvező befolyásolását is.

Új remény az epilepszia kezelésében

A csillagsejteknek közük lehet az epilepsziás rohamok kialakulásához és terjedéséhez is. Normális körülmények között agyunk serkentő és gátló idegsejtjei milliárdjainak működése egyensúlyban van. Ezen egyensúly felbomlása indítja el az epilepsziás rohamot, azaz egy egész idegsejt-populáció egyidejű elektromos kisülését. Hogyan? Úgy, hogy az idegsejtek túlingerelt állapotba kerülnek, ha masszívan elárasztja őket egy serkentő agyi hírvivő, a glutamát.

A csillagsejtek egyik újonnan felfedezett szerepe, hogy a túl nagy mennyiségben jelenlévő glutamátot visszaveszik. A neurológusok ugyan régóta tudják, hogy epilepsziásoknál abnormális csillagsejtek találhatók, amelyeket "reaktív" csillagsejteknek neveznek. Ezek nagyobbak a normálisnál, mintegy fel vannak fújva, és szokatlan kémiai viselkedést mutathatnak. Ám ezen eshetőség iránt senki sem tanúsított valódi érdeklődést Maiken Nedergaard előtt (New York-i Rochester központ).

Nedergard, hogy a csillagsejtek működését megfigyelhesse, patkányokba olyan idegmérget fecskendezett, amely teljesen blokkolja a szinapszisok aktivitását. Majd 5 ismert módszert alkalmazott epilepsziás rohamok megindítására, éspedig az agyban lévő kalciumion-szint módosítása útján.

Elméletileg a szinaptikus aktivitás hiányának meg kellett volna akadályoznia a krízisek létrejöttét. A kutató nagy meglepetésére azonban az összes kísérleti állatban létrejöttek a rohamok. Az állatok agymintáinak elemzése révén Nedergaard felfedezte, hogy nem az idegsejtek, hanem a "reaktív" csillagsejtek szabadították fel nagy mennyiségben a glutamátot. Tehát ezek egyedül is képesek epilepsziás rohamokat indítani.

Ez a felfedezés komoly reményt jelenthet a betegeknek. Miért? Egyszerűen azért, mert a ma nekik javasolt kezelések csak az idegsejteket célozzák meg, csökkentve a szinapszisok túlzott aktivitását. A páciensek többségénél valóban csökken a rohamok intenzitása és gyakorisága, azonban sokszor mellékhatásoktól szenvednek (aluszékonyság, fáradtság, depresszió stb.). Ugyanakkor a betegek nem elhanyagolható része semmit nem javul. Talán ez utóbbi csoport reményei lehetnek a legnagyobbak. Ha idegsejtjeik elaltatása nem segít, egy olyan molekula, amely csillagsejtjeiket célozza meg, jó eredményt hozhat.

Jakabffy Éva

Szómagyarázat

Gliasejtek: az idegrendszer felépítésében az idegsejteken kívül részt vevő sejtek. Altípusai: az agykamrák belső felszínét bélelő sejtréteg sejtjei, a csillagsejtek (asztrociták), a bekebelező Hortega-féle sejtek és az idegrostok hüvelyét létrehozó Schwann-sejtek.

Amiloid plakkok: protein-aggregátumok, amelyek az agyban felhalmozódva a neuronok elhalását és a demencia (elbutulás) kialakulását okozzák.

Glutamát: az egyik leggyakoribb serkentő hatású ingerületátvivő anyag

ALS (amiotrófiás laterálszklerózis, Lou-Gehrig-kór): izomsorvadással járó gerincvelő-meszesedés

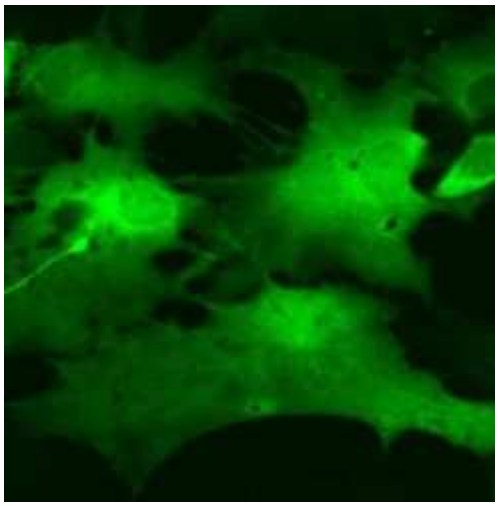
Szinapszis: az idegsejt kapcsolódása más sejttel, amely lehetővé teszi az ingerületi állapot átadását

[origo]

Lélegezni sem tudnánk az agy csillagsejtjei nélkül

Illyés András 2010. 07. 16.

Az agy úgynevezett csillagsejtjeiről korábban mindössze annyit feltételeztek, hogy az idegsejteket összekötő ragasztóanyagként funkcionálnak, az utóbbi években azonban számos izgalmas dolog derült ezekről az agysejtekről. A legújabb felfedezés szerint a csillagsejtek központi szerepet játszanak a légzés szabályozásában.



Az agy csillag alakú asztrocitái

A csillagsejtek - tudományos nevükön az asztrociták - alakjuk után kapták a nevüket, hiszen csillagokra hasonlító formájuk van. A kutatók régebben úgy gondolták, hogy az asztrociták valamiféle ragasztóként funkcionálnak csak, ami összetapasztja egymással az idegsejteket. Az elmúlt néhány évben azonban számos érdekes kutatási eredmény látott napvilágot ezekkel az agysejtekkel kapcsolatban, így például kiderült, hogy a csillagsejtek az alvás kiváltásában is szerepet játszanak. Ez volt az első eset, amikor egy agyban lévő nem neuronális sejtről - az asztrocita ugyanis egyfajta "segédsejt" - kimutatták, hogy befolyásolja a viselkedést.

Az asztrocitákkal kapcsolatos legújabb eredmény szerint ezek a sejtek kulcsszerepet játszanak a légzés szabályozásában is - ha jobban megértenék a szakemberek, hogy hogyan, az például a légzésleállással járó hirtelen csecsemőhalál megelőzéséhez is közelebb vihetné a kutatókat. A hirtelen csecsemőhalál során az első életévüket még be nem töltött, egészségesnek hitt újszülötteket váratlanul, többnyire alvás közben éri a halál, és később a körülmények és a családban korábban előforduló betegségek ismerete ellenére sem deríthető ki, hogy pontosan mi volt az esemény kiváltó oka. Az érintett újszülöttek agytörzsének vizsgálata azonban közelebb vihet a kérdés megválaszolásához, mint ahogy a mostani kutatás is: ebben éppen a légzésszabályzást végző agytörzs asztrocitáinak működését vizsgálták patkányokon.

A Science legújabb számában megjelent tanulmány szerint az agy asztrocitái képesek arra, hogy érzékeljék a vér oldott szén-dioxid-koncentrációját. Ez az érzékelés a vért az agyba szállító artériás erekben zajlik - ha nő a friss oxigént is szállító artériás vér szén-dioxid-tartalma, akkor aktiválódnak a csillagsejtek. Ezt követően a sejtek közötti kémiai kommunikációt végző ATP-t (adenozin-trifoszfát) kezdenek el kiválasztani, amely serkenti az agy légzésszabályozásban részt vevő területeit. Ennek következtében felgyorsul a légzés, több szén-dioxidot fújunk ki, így az artériákban csökkenni kezd a koncentrációja - írja az EurekAlert beszámolója.

Az eredmények alapján az asztrociták korántsem csak másodlagos szereplői az agynak, hanem nagyon is fontos, sőt nélkülözhetetlen szerepet töltenek be az életfolyamatok szempontjából. Anélkül, hogy tudnánk róla, folyamatosan nyomon követik az agyba érkező artériás vér szén-dioxid-szintjét, majd hozzáigazítják a légzést a "mért értékekhez". A jelenlegi kutatást patkányokon végezték egy újfajta génátviteli módszerrel, amelynek során fény segítségével lehet nyomon követni és befolyásolni az asztrociták aktivitását. Ha a megfigyelést emberek esetében is sikerülne igazolni, akkor a hirtelen csecsemőhalál hatékony megelőzéséhez is közelebb kerülnének a kutatók.

Az asztrocitákról érdemes elolvasni korábbi összefoglaló cikkünket is, amelyből kiderül, hogy feltehetően nem csupán az idegsejtjeinkkel gondolkodunk, hanem az agy csillagsejtjeivel is.

Hogyan kerülhetjük el, hogy büdösek legyünk?

[origo] 2010. 07. 16.

Nyár van, izzadunk - nem szükséges azonban, hogy büdösek is legyünk. Egyes ételek fogyasztásával elkerülhető például, hogy kellemetlen testszag alakuljon ki: ilyenek a gyümölcsök és a nyers étrend, valamint az izzadásgátló gyógyteák. Sokat egyébként nem tehetünk az izzadtságszag ellen, hiszen mindenkinek egyéni "szagprofilja" van, akárcsak az ujjlenyomat vagy a DNS-minta. Milyen funkciói vannak a hónaljszőrzetnek, és miért nem tűnt már el rég?

A nők szaga olyan, mint a hagymáé, a férfiaké pedig mint a sajté - állítja egy korábbi svájci kutatás. A szakemberek a résztvevők hónaljából vettek izzadságmintákat azt követően, hogy az alanyok szaunáztak, vagy 15 percet tekertek egy szobabiciklin. A minták elemzését követően kiderült, hogy a nők izzadsága egy szagtalan, kéntartalmú vegyületet tartalmaz, amely a hónaljban található baktériumok enzimjeivel érintkezve tiollá alakul.

A tiolok viszont egyáltalán nem szagtalanok - a hagymára vagy a grapefruitra emlékeztető, kicsit kellemetlen, csípős szaguk van.



A férfiaknál ezzel szemben azt tapasztalták a kutatók, hogy olyan szaguk van, mint a sajtnak. Az izzadságban náluk egy szintén szagtalan zsírsav keletkezett, amely a már említett baktériumenzimekkel reagálva egy sajtszagú vegyületet hozott létre - írja a Telegraph beszámolója.

A kutatást azért végezték el, hogy megtudják, ki lehetne-e fejleszteni kifejezetten a férfiak, illetve a nők izzadtsága ellen ható dezodorokat. Egyes kutatók azonban felvetették, hogy az eredményeket nem feltétlenül lehet általánosítani - ennek oka, hogy a világ egyéb részein másmilyen az emberek táplálkozása, mint Svájcban, továbbá más a genetikai állományuk is, amely szintén befolyásolja az izzadtság kémiai összetételét.

Egyedi testszagunk van

Az emlősöknek - köztük az embereknek is - egyedi, genetikailag meghatározott a testszaga, azaz a szagtípusa. Ez egyfajta szagnévjegy, amely segít az egyedek egymástól való megkülönböztetésében, sőt még a párválasztásban is szerepet játszik. Az egyedi szagtípust részben az úgynevezett fő hisztokompatibilitási rendszer (major histocompatibility complex, MHC) génjei határozzák meg. Az MHC az immunrendszer működésében játszik szerepet, és szinte minden gerincesben megtalálható.

A szagtípus-információt a testnedvek - például a verejték és a vizelet - adják át. Ezekben a folyadékokban számos, a levegővel terjedő, illékony szerves vegyület található. Többségük illatos, jobban mondva szagos, amint azt mindenki megtapasztalhatta egy tömegközlekedési járművön vagy egy tornatermi öltözőben. Ugyanakkor az állat vagy ember által fogyasztott táplálék is befolyásolhatja a testszagot, érzékletes példát szolgáltatnak erre a húsevésről vegetáriánus kosztra áttérők vagy a rendszeresen fokhagymát fogyasztók.



Megakadályozhatja-e vajon az étrendváltozás azt, hogy érvényre jusson valakinek a genetikailag meghatározott szagtípusa? A philadelphiai Monell Chemical Senses Center kutatói egy korábbi kutatásukban arra idomítottak kísérleti egereket, hogy szaglóérzékük segítségével különböztessék meg azokat a társaikat, amelyeknek eltérőek az MHC-génjeik, az étrendjük vagy mindkettő. A kutatók kémiai elemzéssel is meghatározták a különböző MHC-háttérrel rendelkező, valamint eltérő ennivalóval táplált egerek vizeletében lévő illékony kémiai vegyületek profilját. A genetikailag meghatározott szagtípus az egerek étrendjétől függetlenül megmaradt, noha az étrendváltozások jelentősen befolyásolták az egyes egerek szagprofilját. Ennek ellenére az érzékelő egerek és

a kémiai elemzés is ki tudta mutatni az eredeti, alapvető szagtípust - a testszagok ezek alapján megváltoztathatatlan "szaglenyomatot" képviselnek, ami az ujjlenyomathoz vagy a DNS-mintához hasonlítható.

A fűszeres ételek nem tesznek vonzóbbá minket

Hogyan enyhíthetjük táplálkozásunkkal a kellemetlen nyári testszagot? "Sokat segíthet, ha heti egyszer gyümölcsnapot tartunk - ez másfél kiló gyümölcs elfogyasztását jelenti úgy, hogy másféle élelmiszert ezen a napon nem eszünk. A büdösség ellen jót tehet a nyers étrend is, heti egyszer vagy kétszer. Ez friss zöldség- és főzelékfélékből, illetve gyümölcsökből áll - ezekből napi fél kilogrammot érdemes betervezni étrendünkbe akkor is, amikor nincs épp gyümölcsnap. Az izzadás leküzdésében - ha valakit a túlzott izzadás jellemez - a vény nélkül kapható izzadásgátló gyógyteák is segíthetnek" - mondta az [origo] kérdésére Nógrádi Katalin dietetikus szakértő.



Kellemetlen testszag sokféle okból kialakulhat, amelynek többek között táplálkozásbeli vonatkozásai is vannak. A szervi eredetű betegségek - pajzsmirigybetegség, hormonális zavarok és a túlzott elhízás - mind okozhatnak túlzott izzadtságszagot, és ide tartozik a túlzott mértékű alkoholfogyasztás is. Ha valaki nem fogyaszt kellő mennyiségű folyadékot - kánikulában napi három liter körül - az szintén negatívan befolyásolja a test illatát. Ha nem szeretnénk büdösek lenni, együnk lédús gyümölcsöket - dinnyét, őszibarackot, meggyet vagy szőlőt. Kerüljük viszont a mértéktelenebb koffeinfogyasztást (napi 5-8 kávé), valamint az erősen fűszerezett ételeket. A túl sok fokhagyma, bors, erős paprika, só, továbbá a zsíros élelmiszerek (felvágottak, húsok) nem tesznek minket vonzóbbá ebben a melegben - mondta a szakember.

Nem fog eltűnni a hónaljszőrzetünk

Mindnyájunknak egyedi tehát a szaga, amelyet különféle, a mellbimbók körül, a nemi szerveknél és a hónaljban található mirigyeink állítanak elő. Az állatok bűzmirigyével rokon, úgynevezett apokrin mirigyek tejszerű váladéka nagyjából 200 vegyületet tartalmaz (az izzadságmirigyek működéséről és funkcióiról lásd keretes anyagunkat). A vegyületek aránya személyenként eltérő, sőt ezeket az anyagokat a bőrön élő baktériumok tovább alakítják, egyfajta illatos "főzetté". A férfiak és a nők jellegzetes illatát a nemi hormonok eltérő aránya is alapvetően befolyásolja.

Egyedülállóan izzadunk

Bár a test hűtésére a többi emlősfaj is használja az izzadást, ez nem ugyanúgy történik, mint nálunk. Az emlősök bőrében háromféle mirigy fordul elő, az ekkrin és apokrin verejtékmirigyek, valamint a faggyúmirigyek. Az izzadás szempontjából az állatokban általában az utóbbi kettő jelenléte a meghatározó, így viszont csak korlátozott mennyiségű hő adható le. Ennek oka egyrészt az izzadtság eltérő típusa (inkább olajos, mint vizes), másrészt a párolgás nem a bőr, hanem a bunda felületén zajlik.

Az embereknél más a helyzet: nincs hosszú szőrzet, és az ekkrin típusú verejtékmirigyek is jóval nagyobb mennyiségben vannak jelen, mint a többi emlősfajnál. Testünkön mintegy 2-5 millió található ezekből a mirigyekből: az általuk termelt, 99%-ban vízből álló folyadékból nagy hőségben akár 12 liter is termelődhet egy nap (átlagos körülmények között naponta csak nagyjából fél liternyit izzadunk). A csupasz bőrfelület mellett ez is nagyban hozzájárult az emberi szervezet hűtéséhez: a folyamat fontosságát jól érzékelteti, hogy ha egy bundás állatnak a nappali hőségben is folyamatosan aktívnak kellene maradnia, akkor egyszerűen összeomlanának az életfolyamatai.

Felmerül a kérdés, hogy egyáltalán szükségünk van-e még a hónaljszőrzetünkre? A legtöbben ma már szőrtelenítik magukat, márpedig ha így teszünk, az eltávolított szőrzet semmilyen funkciót nem fog betölteni - akár el is tűnhetne. Ez azonban vélhetően mégsem fog bekövetkezni, aminek több oka is van. Dr. Altbäcker Vilmos, az ELTE Etológia Tanszékének egyetemi docense az [origo]-nak korábban elmondta, hogy a hónaljszőrzet továbbra is fontos szerepet tölt be, hiszen ha leborotváljuk, akkor is muszáj parfümöt használnunk az illatok miatt. A hónaljszőrzet továbbá az izzadás párologtatásában is részt vesz, amit borotválás esetén ugyancsak kozmetikumokkal csökkentünk.



A szőrtüszők egyébként könnyen begyulladnak a borotválást követően, legalábbis amíg rövidek: ebből látható, hogy a szőrzet súrlódáscsökkentő funkciója továbbra is megmaradt. Az utóbbi ötven-százezer évben elsősorban kulturálisan fejlődtünk, és nem biológiailag, ezért nem várható a szőrzet további eltűnése sem. Mivel az emberiség létszáma mára igen magas, kicsi a valószínűsége egy szőrtelenségre hajlamosító mutáció elterjedésének, mert a mutációt hordozó egyedek elkülönülésének gyakorlatilag semmi esélye - mondta dr. Altbäcker.

Íme a titok nyitja: ezért hízunk!



Genetikusok szerint azon gének miatt hízunk, melyek valaha lehetővé tették, hogy túléljük a kiszámíthatatlan éhezést. A többletsúly, a cukorbetegség és a gének közötti összefüggés vizsgálatára az Egyesült Államokban tovább folytatódik a pima indiánokon 15 éve elkezdett kutatás.

Azok az őseink maradtak életben, akik képesek voltak átvészelni az éhínséget, azaz a bőség idejéből annyi kalóriatartalékot felhalmozni, amennyivel kihúzták, míg megint ételhez jutottak.

A szakemberek ezeket a géneket takarékoskodó génnek hívják. Az ínséget túlélők aztán ezt örökítették utódaiknak.

Évezredek alatt azonban a táplálékhoz jutás már sokkal könnyebbé vált. Néhány kivételtől eltekintve a mai világban folyamatosan elérhetők a kalóriadús ételek, ugyanakkor jelenlegi életmódunk miatt sokkal kevesebb energiát kell elégetnünk, mint egykoron.

A genetikusok szerint az elhízás világméretű "járványának" egyik oka tehát az, hogy örökítőanyagunkban ott a takarékoskodó gén, amelyik biztosítja, hogy szervezetünk számára mindig bőségesen legyen tartalékenergia - elsősorban zsírszövet formájában. Ez a gén valaha a túlélésünk záloga volt, mára az egyik legsúlyosabb társadalmi-egészségügyi problémává vált.

Leslie Schulz és munkacsoportja az Arizonában élő pima indiánokat kezdte vizsgálni 15 éve. A törzs tagjai az utóbbi évtizedekben ugyanúgy élnek és táplálkoznak, mint a többi átlagamerikai. A statisztikák szerint azonban a pimák 38 százaléka lesz felnőttkorára cukorbeteg, szemben az öt százalékos amerikai átlaggal.

Nincs a világon másik embercsoport, amelyiknek tagjai közül ennyien szenvednének cukorbetegségben. A Mexikóban élő, genetikailag hasonló pima indiánok között viszont a cukorbaj igen ritka. A kutatók most azt vizsgálják, hogy az ott is életmódot váltó indiánok körében növekszik-e a cukorbetegség és az elhízás gyakorisága. ***Med-Courier***

A táplálkozástudomány új útjai - nutrigenomika

Ma még távolinak tűnik az az idő, amikor majd egészségügyi rutinvizsgálatnak számít vérképünk és a genetikai-profilunk összevetése, de ha mindez valóra válik, az egyben új alapját képezheti a gyógyításnak, s ezen belül a táplálkozási terápiáknak is.

Genetikai örökségünk születésünkkor már adott, és az abban kódolt információk jelentős része - mint pl. a szemünk vagy a hajunk színe - érvényre jut. Fontos azonban tudni, hogy számos betegséggel kapcsolatban genetikailag csak a hajlamunk meghatározott, és rajtunk is múlik, hogy kialakul-e kóros állapot.

Életmódunk, étrendünk révén nemcsak "hozzáigazodhatunk" a genetikailag megszabott szükségleteinkhez, hanem egyben hatással lehetünk génjeink működésére is. A genetikai jellemzők ismerete ezért nagy segítséget jelenthet az egyéni étrendek kidolgozása terén, és célzottabb betegség megelőzést tesz lehetővé.

Ma már számtalan betegség kialakulása kapcsán bizonyított a genetikai befolyás, de hogy ez milyen mértékű, az alapvetően függ az egyénenként eltérő genetikai fogékonyságtól. A betegségek megjelenése szempontjából fontos kiemelni, hogy sok esetben döntő a környezeti tényezők, köztük az életmód, a táplálkozás hatása.

A 2-es típusú cukorbetegségre való hajlam pl. nagyon gyakori a Pima indiánok körében, viszont míg az arizonai rezervátumban élő Pima indiánok között a betegség előfordulása 50%-os, addig a Mexikóban élő, mezőgazdasággal foglalkozó Pima indiánok között alig ismert ez a betegség. Genetikai sokszínűségünknek köszönhetően - még egy népcsoporton belül is - külső és belső adottságainkban mások vagyunk, így egyazon étrendre is különbözőképpen reagálhatunk.

Talán mindenkinek az ismeretségi körében akad olyan, aki akár naponta reggelizhet több tojásból rántottát úgy, hogy mindeközben a vérzsír szintje mégis megfelelő marad, míg más viszont a legszigorúbban betartott étrendi előírások ellenére is örökletesen magas koleszterinszinttel küzd. Ugyanígy génállományunktól függ - többek között - bizonyos élelmi rostok koleszterincsökkentő, valamint egyes növényi anyagok védő hatásának érvényesülése.

Az emberek nagy részére igaz azonban, hogy amennyiben az életmódjára figyel - nem dohányzik, rendszeresen mozog, az étkezései kis zsírtartalmúak -, elkerülheti a táplálkozásfüggő betegségek kialakulását, még ha genetikailag hajlamos is erre. A gének, a táplálkozás, és az egészség kölcsönhatásainak vizsgálata bonyolult, és nem csupán a környezeti tényezők szerepe miatt, hanem mert gyakran nem egy, hanem több gén is részt vesz a szabályozásban. Ha a kutatásoknak sorra sikerül felfedni az egyéni különbségek genetikai alapjait, akkor lehetővé válhat, hogy a táplálkozási ajánlásokat teljesen egyedivé alakítsuk a genetikailag meghatározott szükségletek függvényében. Így a lakosság egy részénél elkerülhetőek lesznek a sok energiát felemésztő "diétás zsákutcák", vagyis amikor bizonyos diétás megszorításokra valaki genetikai adottságainál fogva nem reagál.

Ideális esetben számos betegségre való hajlam - még a betegség kialakulása előtt - kimutatható lenne a génállományból a megfelelő gének azonosításával. Így magas kockázat esetén időben lépéseket lehetne tenni a megelőzés, a minél korábbi stádiumban való észlelés és kezelés terén. ***Med-Courier***

A növények után eljött a génmódosított állatok ideje

Népszabadság, 2010.08.10 (Oravecz Elvira) *Míg a föld számos pontján a mezőgazdasági termesztésben vezető hely jut a génmódosított (GM) növényeknek (például a világon termesztett szójabab 80 százaléka*

génkezelt), ugyanez nem mondható el az állatokról. Néha ugyan felborzolja a kedélyeket egy-egy állatok génsebészetéről szóló újságcikk, ám még senki nem evett GM-állatokból származó húst.

Ennek egyik fő oka az, hogy az állatok génmódosítása, az egereket leszámítva, eddig meglehetősen lassú és fáradságos, ráadásul sok-sok pénzt és még több szerencsét igénylő feladat volt. A színfalak mögött azonban csöndes forradalom zajlott és zajlik.

Az új módszereknek köszönhetően ma már sokkal könnyebben és pontosabban módosíthatók az állatok génjei. Ez nem csupán a génsebészetet alakítja át, hanem – várhatóan már a közeljövőben – az asztalunkra kerülő húst, tojást vagy tejet is – állítja a New Scientist című lap.

Az első transzgenikus (génsebészeti eljárás révén más fajok génjeit vagy saját, mutációt hordozó génjeiket tartalmazó) állatokat úgy hozták létre, hogy petesejtjükbe örökítőanyagot (DNS-t) juttattak, majd a petesejtet beültették az anyaállatokba, aztán heteket, hónapokat vártak arra, hogy kiderüljön, vajon a megszületett utód tartalmazza-e a korábban bejuttatott extra DNS-t. Gyakran száz állatból csupán egyben sikerült ezt elérni.

A genetikusok egérkísérletekben bevezetett új módszerében először létrehozták a kívánt módosítást tartalmazó sejtet, és csak később kezdték tenyészteni az állatokat.

Lombikokban szaporított embrionális őssejtekben változtatták meg a DNS-t, majd a sikeresen módosított sejteket juttatták be embriókba. Így olyan sejtkeverékből álló kimérákat (kettőnél több ivarsejtből létrejött élőlényeket) hoztak létre, melyek kizárólag módosított sejteket tartalmazó egerek tenyésztését tették lehetővé. Ez már olcsó és egyszerű eljárás: eredményeként sok millió GM-egér éldegél világszerte a laborokban. Vannak társaiknál kétszer gyorsabban szaladó szuperegerek vagy agyműködés közben különböző színben felvillanó idegsejtekkel rendelkező, netán macskától nem félő GM-egerek is.

Tavaly létrehozták a GM-patkányokat is, azonban más állatokból származó embrionális őssejtet egyelőre nem sikerült szaporítani, tehát a módszer egyéb fajok esetében még nem alkalmazható. A klónozási technikák fejlődése azonban azt jelenti, hogy sok faj esetében közönséges sejteket is meg lehet változtatni, majd a teljes állat is létrehozható a kívánt módosítást tartalmazó sejtek klónozásával.

Ezzel egyidejűleg a biológusok még hatékonyabb módszert dolgoztak ki a DNS sejtekbe való bejuttatására: „természetes génpostásokat” vesznek rá a feladatra, pl. az önmaguk lemásolására és megsokszorozására képes vírusokat vagy ugráló géneket. Ezzel a GM-állatok létrehozásához szükséges erőfeszítések és költségek századrészükre csökkenthetők – állítja Scott Fahrenkrug amerikai genetikus.

A véletlenszerű beillesztésre alapuló technika helyett pedig egy sokkal pontosabb módszert dolgoztak ki a kutatók a DNS megváltoztatására. Új és ígéretes eszközeik az ún. cink-ujj nukleázok (DNS-hasító enzimek), melyek úgy alakíthatók, hogy speciális DNS-szakaszokhoz kötődjenek. Ily módon a génsebészek egy előre kijelölt ponton képesek elvágni a sejt örökítőanyagát. Amikor az elvágott részt a sejt megpróbálja kijavítani, gyakran kihagy néhány DNS-alegységet vagy beilleszt néhány feleslegest, így a módszer speciális gének kiütésére vagy tönkretételére használható. Bruce Whitelaw, a világhírű Dolly bárányt létrehozó skóciai Roslin Intézet genetikusa szerint ez forradalmasítani fogja az állatok génmódosítását.

Az olcsó és könnyen kivitelezhető GM-technikákkal létrehozott, megpecsételt sorsú állatok kétségkívül hatalmas hasznot hoznak majd az orvostudomány, illetve a gyógyszeripar számára. A génsebészet ma már standard technikának számít számos fehérjealapú gyógyszer előállításában. A humán inzulint pl. már régóta humán inzulingént tartalmazó baktériumok tenyészeteivel termeltetik. Azonban a gyógyszercégek örömmel alakíttatnák át az állatokat is gyógyszergyárakká. Ezek ugyanis számos fehérjéjüket úgy változtatják meg, hogy cukrokat és egyéb „dekorációt” biggyesztenek a fehérjékhez. Ennek hatására számos fehérje, pl. az antitestek, sokkal jobban hatnak. Erre az extra lépésre a baktériumok nem képesek. Ilyen állat által termelt fehérje klinikai használatát már jóváhagyta az USA Élelmiszer- és Gyógyszer-engedélyezési Hivatala (FDA). Az antithrombin III nevű véralvadásgátlót például génmódosított kecskék tejéből tisztítja egy amerikai biotechnológiai cég. Számos más eljárás is fejlesztés alatt áll. Hollandiában többek között a humán laktoferrint termeltetik tejelő tehenekkel. Ez a mikrobaellenes vegyület élelmiszerekhez, pl. joghurthoz adható hozzá. Egy kaliforniai cég GM-patkányokat hozott létre humán antitestek előállítása céljából. Első termékük, egy a nyirokdaganat kezelésére használható rákellenes antitest, 2-3 éven belül kerülhet klinikai tesztelésre. Egy másik amerikai cég tehenek génjeit akarja módosítani, hogy azok potenciális biológiai fegyverek, pl. a lépfene és a himlő elleni antitesteket termeljenek.

Az emberi betegségek tanulmányozásához az új technikákkal a sok szempontból nem tökéletes egér modelleket helyettesítő állatok is létrehozhatók. Például amerikai kutatók cisztás fibrózis tüneteit mutató GM-sertéseket hoztak létre. Kimutatták, hogy az emberekben kifejlődő betegségre jellemző tüdőgyulladás bakteriális fertőzés eredménye. Korábban ezt GM-egerekkel nem sikerült modellezni, mert egerekben nem alakult ki ez a tüdőbetegség.

Fahrenkrug kutatócsoportja magas vérkoleszterin-szintű sertéseket hozott létre úgy, hogy az állatokból kiiktatták az LDL koleszterint eltüntető fehérjét kódoló gént. Miután a sertések szív- és érrendszere méretben is nagyon hasonlít az emberekéhez, a GM-sertések ideális alanyok a különböző érsebészeti eszközök teszteléséhez.

Mi, emberek nagyjából 23 500 génnel rendelkezünk. Az, hogy melyiknek mi a szerepe, és melyik génvariáns milyen betegség kialakulásához járul hozzá, úgy tudható meg, hogy a genetikusok kiiktatnak egy vagy több gént, és megnézik, mi történik ennek hatására. A korábban említett cink-ujj eljárással amerikai kutatók 43 gént „ütöttek ki" olyan GM-patkányokban, melyeknél megnövelték a magas vérnyomás vagy bizonyos vesebetegségek kockázatát. A kapott GM-állatokban most folyik az egyes gének hatásának vizsgálata.

Még napjainkban is sokan halnak meg transzplantációra várva. Az állatok korlátlan mennyiségben biztosíthatnák a szükséges szerveket, ha a humán immunrendszer nem vetné ki őket rövid időn belül. A genetikusok évek óta dolgoznak a kilökődést megindító molekulákat nem tartalmazó sertések kifejlesztésén. Az új technikákkal ez a kutatási terület is új lendületet kaphat. Németországban GM-eljárással majmok immunrendszerével összeférhetővé tett sertésszerveket kezdtek tesztelni. Céljuk az, hogy a sertésszervet kapó majmok a transzplantáció után 180 napig életben maradjanak. A bűvös szám átlépése után elkezdődhetnének a humán kísérletek.

Az amerikai Fahrenkrug kollégáival egy másik problémán is dolgozik: a sertésgenomban lehetnek olyan alvó vírusok, melyek elméletileg a szervet megkapó egyénben felébredhetnek, és fertőzést okozhatnak. E célból egy humán antivirális fehérjét kódoló gént építettek be sertésekbe annak reményében, hogy ez majd elnyomja a sertésgenomban lévő vírusokat. Ha eljárásuk sikeres lesz, elsőként sertéshasnyálmirigy Langerhans-szigeteiből származó inzulintermelő sejteket ültetnének be emberekbe. A kutató szerint az orvosi célú állati génsebészet eredményei nem csupán könnyen leszakítható gyümölcsöt, de politikailag is könnyebben kezelhető ügyet jelentenek. Az ilyen kutatások a legtöbb ember számára elfogadhatóbbak, mint a GM-állatok mezőgazdasági célú alkalmazása. (Vélhetően, amiről nem, vagy csak keveset tudunk, és ami csak áttételesen érint minket, az kevésbé zavar alapon.) Az viszont, hogy a génmódosítás milyen hatással lesz a fogyasztásra szánt állati termékekre, még kérdés.

Az FDA még nem hagyta jóvá az első ilyen állat mezőgazdasági alkalmazását, a gyorsan növő lazacot. Ez az első jelölt már vagy tíz éve várja az elbírálást, mivel sokan tartanak attól, hogy tenyésztése hatással lesz a vadon élő lazacpopulációkra. Ilyen aggályok a többi haszon- vagy hobbiállattal kapcsolatban nincsenek, és a múlt évben az FDA elkezdte előkészíteni a terepet a GM-állatok kereskedelmi célú előállításához. Ehhez közzétette azokat az irányelveket, amelyeket egy FDA-engedélyt megszerezni kívánó cégnek teljesítenie kell. Az Európai Unió is dolgozik hasonló irányelveken, de ezek 2012 előtt nem készülnek el.

A génmanipulált haszonállatok alkalmazása az általuk biztosított előnyök iránti igényektől, illetve leginkább a közvéleménytől függ. Várhatóan olyan országokban lesz rá leghamarabb igény, ahol a húsfogyasztás rekordsebességgel nő. James Murray amerikai állatgenetikus szerint pl. Kínában és Kubában, és innen terjed át Amerikába.

Ezek szerint húsz éven belül a GM-állatok ugyanolyan elterjedtek lesznek, mint a GM-növények? Fahrenkrug szerint technikailag már semmi nem áll a kutatók és a tenyésztők útjában.

A génmódosított állatok pártján állók szerint a GM-állatok táplálóbb húst, tejet vagy tojást adhatnak, miközben tenyésztésük során kevesebb környezetszennyező anyag keletkezik, és az állatok talán kevesebbet is szenvednek. Lássunk néhány konkrét példát.

Omega-3 zsírsavakban gazdagabb húsú sertés már létezik. Kanadai kutatók kifejlesztettek egy bakteriális enzimet kódoló gént tartalmazó sertést, ami lehetővé teszi, hogy az állatok több foszfort hasznosítsanak a takarmányból. A „környezetbarát" sertés a közönséges disznóknál 50 százalékkal kevesebb foszfort ürít a környezetébe, így mérsékli az intenzív sertéstenyésztéssel együtt járó környezetszennyezést. Emberi fogyasztásra még nem hagyták jóvá ezeket az állatokat, ám Kína tesztelésre máris importálni kezdte őket.

Egy amerikai cég a kergemarha-kórral szemben védett GM-szarvasmarhát hozott létre. Sertéseket vagy csirkéket pedig az influenzával szemben lehetne ellenállóvá tenni.

Génmódosítással az állatok közérzetét is javítani lehet. Például létezik olyan GM-szarvasmarha, mely a tőgygyulladással szemben védelmet nyújtó anyagot termel. Mi több, elkerülhető lenne az utódok felének gyors levágása pl. tejelő tehenészetekben vagy tojástermelő tyúkfarmokon, ahol a hímnemű állatoknak nem veszik hasznát. Ez pl. úgy érhető el, hogy a hímek Y-kromoszómájába a hím utódokat eredményező spermákat tönkretevő géneket építenek be. Ez a téma már 15 éve aktuális, ám most lett annyira hatékony a transzgénikus állatok létrehozása, hogy néhány éven belül a probléma megoldhatóvá is váljon.

A kereskedelemben is kapható első GM-hobbiállat, a medaka nevű hal. A zöld fluoreszkálást biztosító medúzagénnel felturbózott akváriumi halat 2003-ban dobták piacra Tajvanon. Más GM-halak is beszerezhetők

Amerikában és Ázsiában, ám Ausztráliában, Kanadában vagy Európában kereskedelmük nem engedélyezett. Néhány éve ugyan szó volt olyan génmanipulált kutyák és macskák létrehozásáról, melyek szőrére az emberek nem allergiásak, ilyen állatokat mégsem hoztak létre. Ma már sokkal könnyebb lenne előállításuk. Bár jogosan aggódhatunk a GM-állatok közérzete miatt, ne feledjük el, hogy a hagyományos tenyésztéssel is elég sok deformitást sikerült elérniük a tenyésztőknek pl. egyes kutyafajtáknál.

Klónozó és szuperimmunizáló magyarok

Génmódosított állatok kutatásával itthon is többen foglalkoznak. Az egyik legnagyobb visszhangot kiváltó eredmény ELTE-s és gödöllői kutatók nevéhez fűződik – ez a szuperimmunizációra fogott egerek és nyulak esete volt.

Ha valamilyen kórokozó kerül szervezetünkbe, az immunrendszer azonnal támadásba lendül, hogy megfékezze a behatolót. Az immunsejtek egy csoportja antitesteket kezd termelni, amelyek hozzákapcsolódnak a kórokozókhoz.

Kacskovics Imre, az ELTE immunológiai tanszékének docense 2007-ben kollégáival az ellenanyagok előállítására egy új eljárást fejlesztett ki. A szuperimmunizálásnak nevezett módszerrel az eddig használt eljárásoknál jóval hatékonyabban lehet ellenanyagokat előállítani, méghozzá 30-40 százalékkal olcsóbban és kevesebb állat felhasználásával.

A magyarok eljárásában a diagnosztikai és terápiás célra fordítható ellenanyag-molekulákat genetikailag módosított egerek és nyulak termelik – a génmódosított állatokat Bősze Zsuzsannával, a gödöllői Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont tudományos tanácsadójával közösen hozták létre az ELTE-s kutatók. (Bősze Zsuzsanna és munkatársainak másik eredménye: gyógyhatású fehérjéket termeltetnek háziállatok tejében.) Ahogy azt lapunkban korábban megírtuk, a magyar találmány egyedülálló előnyöket biztosít a korábbi ellenanyag-előállítási módszerekhez képest. Mindenekelőtt háromszor-négyszer nagyobb mennyiségű hatóanyag nyerhető ki az állatokból, és az előállítás ideje is kétharmadára csökkent. Az új módszerrel lehetőség nyílik például egyes életveszélyes fertőzések elleni ellenanyag-terápia gyors kialakítására vagy a biológiai terrorizmus elleni ütőképesebb védekezésre is.

A szintén gödöllői Dinnyés András és csoportja nemcsak a génkiütött egerek létrehozása terén sikeres, hanem bonyolultabb módszerek alkalmazására is felkészült. A gödöllői Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpontban, majd a Szent István Egyetemen Közép-Európa első klónozott egereit, majd nyulait 2006–07-ben szintén orvosi kutatási célokra hozta létre. A következő lépés, a génmódosított sejtekből való klónozás egérben sikeres volt, és az utódokban a módszer biztonságosságát is sikerült bizonyítani. Nyúlban azonban a génmódosított sejtekből nem lehetett utódokat klónozni, így most az egyetemi csoport, valamint a gödöllői BioTalentum Kft. közös erővel versenyzik a világ többi kutatójával az első nyúl indukált pluripotens őssejtek létrehozásáért – ezek olyan testi sejtek, amelyeket klónozás helyett négy gén bevitelével tesznek embrionális őssejtekhez hasonlóvá. A remények szerint ezek a sejtek nyúlban és más gazdasági haszonállatokban lehetővé tehetik az egérben elértekhez hasonló, gyors és egyszerű génmódosítást.

Az állati génmódosítások esetében fontos látni, hogy azok hatását, kockázatát esetenként kellene mérlegelni, az általánosítás nem célravezető. Egy emberi fehérje termeltetéséhez az állatban eredetileg nem jelen lévő gént kell bevinni – orvosi célú alkalmazás révén a társadalmi elfogadottsága mégis nagy. Egy betegségnek ellenálló állatban általában a természetesen jelenlévő gének hatását erősítik, vagy csökkentik –ez lényegében nem tér el a hagyományos nemesítés céljától, csak felgyorsítja, és pontosabbá teszi a kívánt előnyös hatás elérését. Várhatóan az ilyen alkalmazások hazánkban is gyorsabban és könnyebben válnak majd elfogadhatóvá, mint az élelmezési célú módosító eljárások. (Ö. Z.)