

## Kitekintés

### TARTÓSÍTOTT SZERVEK

Egy kaliforniai biotechnológiai cég kutatója olyan eljárást dolgozott ki, amelynek segítségével talán majd tartósítani lehet a transzplan-tációra váró szerveket.

A szervátültetések során sok nehézséget okoz, és a világon akár egymástól több száz kilométerre lévő szakmai csoportok összehangolt működését igényli, hogy az eltávolított szerveket néhány órán belül be kell ültetni. Ez azt jelenti, hogy az elhunyt biológiai funkcióit fenn kell tartani addig, míg a nemzeti, vagy nemzetközi adatbázisokból befogadókat találnak, majd a szervet kivéve, illetve beültető teamek munkáját kell úgy szinte percről percre összehangolni, hogy betartsák azt a bizonyos időt, amely alatt megfelelő hűtés esetén a szerv nem sérül. Legellenállóbb a vese, amely kb. 24 órát „bír ki” sérülés nélkül.

A szerveket lefagyasztani nem lehet, mert a keletkező éles jégkristályok sérüléseket okoznak bennük. Létezik azonban az ún. üvegesítési technika, amelyet például embriók lefagyasztására használnak. Ilyenkor a fagyálló folyadékokhoz hasonló oldattal töltik fel a szöveteket, majd gyorsan lehűtik őket. Az eredmény valamiféle üvegszerű állapot. Csak-hogy nagy szervek esetén a túl sok fagyálló mérgező lehet, másrészt az üvegszerű állapotba hozott szervek megrepedezhetnek.

Ezt a problémát próbálja megoldani Stephen van Sickle Kaliforniában (Arigos Biomedical in Mountain View). Az ereket héli-

umgázzal tölti fel, így a szerv gyorsabban hűl le; kevesebb fagyállóra van szükség, s a szerv mintegy felfújtt állapotba kerül, ami védi a zúzódásoktól. Van Sickle egy cambridge-i konferencián számolt be az emberi szervekhez leginkább hasonlító sertésveséken kapott eredményeiről. Előadásában komputertomográfias vizsgálatokkal mutatta be, hogy a módszerével lefagyasztott szerveknél jóval kevesebb volt a sérülés, mint amikor az üvegesítési eljárást önmagában alkalmazta.

Azt azonban egyelőre nem tudni, mi történik a szervek felolvasztása során. A kutatók most ennek vizsgálatával folytatják a munkát. [www.newscientist.com](http://www.newscientist.com), 2013. 09. 13.

### ÖSSEJTTE PROGRAMOZÁS SZERVEZETEN BELÜL

Élő állatokban programoztak vissza testi sejteket mindentudó összejszerű állapotba spanyol kutatók. Manuel Serrano és munkatársai genetikailag módosított egereket hoztak létre, amelyek örökítő anyagában bizonyos gének a szükségesnél eggyel több példányban vannak jelen. A plusz kópiák működése ugyan-csak a genetikai beavatkozás következtében egy konkrét anyag kontrollja alatt áll, ennek megjelenése szükséges aktiválódásukhoz.

Amikor az állatoknak injekcióban beadták ezt az anyagot (a *doxycyclin* nevű antibiotikumot) a többlet-gének működni kezdtek, és a test különböző részein: a gyomor- és bél-

rendszerben, a hasnyálmirigyben ún. *indukált pluripotens összejtek* hoztak létre.

A technikát az ezért tavaly orvosi Nobel-díjban részesült japán Shinja Yamanaka dolgozta ki. Az eljárás megoldotta az összejtkutatás egyik nagy problémáját. Korábban ugyanis ilyen kutatásokat csak embrionális összejtekkel lehetett végezni, ami súlyos etikai problémákat vet fel, ezért a velük folytatott tudományos munkát sok országban megtiltották. Az indukált pluripotens összejtek a sok esetben helyettesíthetik az embrionális összejteket.

A technikát most először alkalmazták élő állatokban. Serrano és munkatársai abból indultak ki, hogy így nem kell az összejteket laboratóriumi körülmények között idegsejteké, porcsejteké, hasnyálmirigy sejteké stb. alakítani, hanem egy adott szervben létrejött összejtek számára a szervezet megfelelő környezetet biztosít a „szakosodáshoz”. A kísérletek során az antibiotikum bekapcsolta az egerekbe mesterségesen bevitt géneket, de az átprogramozott sejtek jelentős része speciális tumorrá, ún. teratómává alakult. Serrano szerint a következő lépés, hogy az átalakulást időben, még a tumor létrejötte előtt leállítsák.

Meglepő eredmény, hogy az összejszerű állapotba jutott normális sejtek egy része olyan magzati sajátságokat mutatott, amelyhez hasonló laboratóriumi körülmények között létrehozott pluripotens összejtekben még soha nem figyeltek meg. Mindez új utakat nyithat az összejt kutatásokban, melyek távlati célja, hogy az összejtekből létrehozott specializálódott sejtekkel sejtpusztulással járó betegségeknél – porckopás, infarktus, Parkinson-kór, cukorbetegség stb. – pótolják az elhalt sejteket.

M. Abad; L. Mosteiro; C. Pantoja et al. Reprogramming in vivo produces teratomas and iPS cells with totipotency features. *Nature* 2013 • DOI:10.1038/nature12586

### ÚJ MATEMATIKAI MODELL A BETÖRÉSEKRE

Betörők mozgását modellezték amerikai matematikusok.

A bűnesetek területi eloszlása nem egyenletes. Ennek lehetnek többek között gazdaszociológiai okai, hatással lehet a környék vállalkozásainak összetétele vagy a település-szerkezet is. Némileg meglepő, de kiugróan magas bűnözési statisztikájú helyek kialakulhatnak az ugyanott megtörtént korábbi esetek hatására is. A betörést követő hetekben a feltört lakások nagyobb valószínűséggel válnak ismét célponttá, és a közvetlen vagy közeli szomszédok is fokozottan veszélyeztetettek lesznek.

Az ilyen kriminológiai csomópontok kialakulását és dinamikáját már több matematikai modellel próbálták leírni. Ezek különböző súllyal veszik figyelembe a bűnügyi statisztikákból levonható következtetéseket. Az elkövetők feltételezett mozgásának leírására korábban a vonzó betörési célpontok által módosított *random walk* (véletlen bolyongás) módszert használták, amelyben csak egyforma, rövid távú lépések lehetnek. A most közölt modellben torzított *Lévy flights* (Lévy-repülés) mozgásmintát alkalmaznak. Ebben nagy távolságú ugrások is lehetségesek, ami jellemző például egy nagyvárosi közlekedésre, ahol a távolabbi úti célkhoz valamilyen járművet vesznek igénybe.

Sorathan Chaturapruek, Jonah Breslau, Daniel Yazdi et al.: Crime modeling with Lévy flights, *SIAM Journal on Applied Mathematics*, 73(4), 1703–1720 (2013). DOI: 10.1137/120895408

## BAKTÉRIUMOKKAL A TISZTÁBB DÍZELMOTOROKÉRT

A Pacific Northwest National Laboratory Szanyi János vezette kutatócsoportjának eredményei szerint a dízelmotorok károsanyag-kibocsátását csökkentő katalizátorán hasonló mechanizmus szerint játszódik le a nitrogén-monoxid nitrogénné történő redukciója, mint ahogy bizonyos baktériumok enzimjei katalizálják ugyanezt a reakciót.

A katalizátorokon végbemenő kémiai reakciók mechanizmusának felderítése elősegítheti hatékonyabb katalizátorok előállítását, és a reakció közti-termékeinek és a katalizátor aktív helyeinek azonosítása fontos információ a mechanizmus megértéséhez.

A katalizátorok felületének összetett szerkezete miatt azonban nagy nehézséget okoz ezeknek a kulcsfontosságú helyeknek és átmeneti termékeknek az azonosítása. Az enzimek esetében egyértelműbb a helyzet, mert szerkezetük csak bizonyos közti-termék kötődését teszi lehetővé. Az enzim-katalizálta reakcióval való analógia alapján a kutatók egy új reakciómechanizmust javasolnak.

Ja Hun Kwak, Jong H. Lee, Sarah D. Burton et al.: A Common Intermediate for N<sub>2</sub> Formation in Enzymes and Zeolites: Side-On Cu–Nitrosyl Complexes, *Angewandte Chemie International Edition*, 52 (38) 9985–9989, September 16, 2013  
DOI: 10.1002/anie.201303498

## RECYCLING-TUDOMÁNY

A hulladékok újrahasznosításra történő szelektív gyűjtése egyre nagyobb területre és egyre több anyagra terjed ki. A fejlett országokban újrahasznosítják ma már a papírt, egyes műanyagokat, fémeket, használt olajokat, üveget,

autógumit, elektronikai hulladékokat, elemeket, textileket. A megnövekedett társadalmi figyelem egyik jele, hogy gyarapodik azon kutatások száma is, melyek azt próbálják felderíteni, hogy milyen körülmények befolyásolják a fogyasztók szelektív hulladék-kezelési hajlandóságát.

A legújabb eredmények azt mutatják, hogy erre még a termék alak- és méret-tartóssága is hatással van. Azok a tárgyak, amelyek elhasználódása alak- és/vagy méretváltozással jár, kisebb eséllyel végzik a szelektív gyűjtőben. Ez akkor is így van, ha a változás egyáltalán nem befolyásolja az újrahasznosíthatóságot.

Mindezt gyakorlati vizsgálatok és laboratóriumi kísérletek alapján állapították meg. Utóbbiakban a kísérleti személyeknek az volt a feladatuk, hogy értékeljenek egy ollót. Az egyik csoportban úgy, hogy 2–3 papírlapot vágjanak vele apró darabokra, míg a másik csoport tagjainak nem kellett vágniuk. Ezután mindenkit megkértek, hogy kifelé menet a papírt dobják a gyűjtőbe. A kísérleti személyek – a papír összmennyiségétől függetlenül – az egészben maradt lapokat sokkal nagyobb arányban dobták a szelektív gyűjtőbe, mint a feldaraboltakat. Összegyűrt, vagy feldarabolt papírt, horpadt, összenyomott flakont hajlamosabbak a fogyasztók a nem-szelektált szemétbe dobni. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy az újrahasznosítás folyamatában olyan pszichológiai tényezőket is érdemes figyelembe venni, amelyekkel korábban nem számoltak.

Remi Trudel, Jennifer J. Argo: The Effect of Product Size and Form Distortion on Consumer Recycling Behavior, *Journal of Consumer Research*, December 2013, published online before print  
DOI: 10.1086/671475

Gimes Júlia

## Könyvszemle

### *Víruskutató, ötven éve!*

A XX. századot a baktériumok elleni többé-kevésbé sikeres küzdelem századának, míg a XXI. évszázadot a vírusok elleni harc századának tekinthetjük, amelyet azonban már a korábbi időszak kiváló kutatói megalapoztak. A fertőzést okozó vírusok mellett a daganatkeltő (onkogén) vírusok hatásmechanizmusának felismerése különös hangsúlyt, lökést adott a víruskutatásnak. A vírusok génszerkezetének és szaporodási módjának felismerése ugyanis nagymértékben elősegítette a magasabbrendű élő sejtek génjeinek, azok szabályzásának feltárását, valamint a molekuláris biológiai kutatások módszertanának fejlődését.

A hazai virológiai kutatás kiemelkedő kutatói, így Nász István akadémikus és Ádám Éva professzornő munkái e kutatások közé tartoznak, és pályafutásuk során az egyik legfontosabb területük az adenovírusok kutatása volt. Az erre vonatkozó ismereteket saját megfigyelésekre alapozva foglalja össze újonnan megjelent könyvük. Az elsősorban az MTA által támogatott, ötven évnél is régebben megalakult Adenovírus kutatócsoport, a kor szintjének megfelelő legmodernebb módszerekkel először tenyésztett ki adenovírusokat tonzillektómia (mandulaműtét) során nyert szövettenyészetből, tipizálta azokat, mely eredmény a hazai és nemzetközi víruskutatás élvonalába tartozott.

A jelen összefoglalás áttekintést ad az adenovírusokkal kapcsolatos kutatásokról

hazánkban, saját tudományos közleményeik alapján. A mellékelt irodalmi utalások és fényképek történelmi áttekintést nyújtanak a kezdetekről, és az egyre jelentősebb kutatást végző munkacsoport eredményeiről. Emellett kiváló összefoglalót adnak a kérdés tudományos oldaláról, így betekintést az adenovírus-kutatás fél évszázadába.

A vírus–sejt kapcsolatot tárgyalva a könyv végigvezet azokon a módszereken, melyek a vírusok hatásmechanizmusának, replikációs ciklusának megértéséhez, a különböző sejtszövettenyészetek alkalmazásának jelentőségéhez, a citopatogén hatás kifejlődésének magyarázatára szolgálnak. Tudománytörténeti és egyben népegészségügyi értékű az adenovírusok magyarországi elterjedésére vonatkozó vizsgálatok, adatok és a különböző betegségekben szenvedőkből izolált adenovírusokra vonatkozó ismeretek közlése.

A vírusok strukturális sajátosságai mellett az adenovírus-fertőzések patomechanizmusának jelentősebb lépéseit is megismerhetjük, így azt, hogy a munkacsoport első között bizonyította a limfociták, és azok blasztos transzformációjának jelentőségét a vírusantigénekkel szembeni immunreakciókban. Jelentős az onkogén és nem onkogén adenovírusokkal kapcsolatos ismeretek leírása és annak a felismerése, hogy a rosszindulatú húgyvívarszervi daganatokban szenvedőkben az onkogén 12-es típus elleni antitestek igen magas arányban vannak jelen, mint azt számos vizsgálattal igazolta a munkacsoport.