

## Kitekintés

GIMES JÚLIA GONDOZÁSÁBAN

### GÉNTERÁPIA GERINCVELŐ SÉRÜLÉSRE

Gerincvelő sérülést elszenvedett patkányoknál brit és holland kutatók (King's College, University of Cambridge, Netherlands Institute for Neuroscience) génterápiával vissza tudták adni a mellső végtag funkcióit.

Traumás gerincsérülések esetén sűrű hegszövet képződik, ami megakadályozza, hogy az idegsejtek között új kapcsolatok alakuljanak ki. A génterápia eredményeként a sejtek egy kondroitináz nevű enzimet kezdtek termelni, amely lebontja a hegszövetet. Ezzel lehetővé vált, hogy új idegsejt hálózatok alakuljanak ki.

Elizabeth Bradbury és munkatársai patkányokon, az embereken autóbaleset vagy esés miatt leggyakrabban előforduló, a gerincoszlop nyaki szakaszát érintő sérülést modellezték. Két hónapon át alkalmazott génterápia eredményeként az állatok képessé váltak arra, hogy elérjék és megragadják a számukra felkínált cukorgolyócskákat. Ugyanakkor a gerincvelő működésében is olyan jelentős változásokat találtak, amelyek új idegsejthálózatok létrejöttét valószínűsítik.

A legnagyobb gondot az jelentette, hogy az immunrendszer idegenként ismerte fel és megtámadta azt a vírusrészecskét, amelynek segítségével a kondroitináz enzim termelődéséért felelős örökítőanyag-szakaszt bevitték a sejtekbe. A kutatók során meg kellett találni annak lehetőségét – ez a holland résztvevők feladata volt –, hogy a génterápiás rendszert mintegy elbújassák az immunrendszer elől.

Az emberi klinikai vizsgálatok azonban még nem kezdődhetnek el, mert amikor a bevitt gén munkáját már elvégezte, működését le kell állítani. Ez a kikapcsolás még nem sikerült tökéletesen, egy kevés kondroitináz enzim még akkor is termelődik, amikor nincs is heg. A kutatók szeretnék megoldani a gén tökéletes kikapcsolását, ezután pedig nagyobb állatokon fogják kipróbálni a génterápiás modellt.

Burnside, E. R. – De Winter, F. – Didangelos, A. et al.: Immune-evasive Gene Switch Enables Regulated Delivery of Chondroitinase after Spinal Cord Injury. *Brain*, awy158, Published:14 June 2018. DOI: 10.1093/brain/awy158

## LÁNNYÁ LETT FIÚK

A genetikailag hím egerekben herék helyett petefészkek fejlődnek, ha az állatok örökítő anyagából hiányzik egy parányi szakasz. Meglepő módon egy olyan DNS-darabkáról van szó, amely nem tartalmaz gént, azaz fehérje kódolásához szükséges információt.

Az már korábban ismert volt, hogy kezdetben az Y kromoszómán elhelyezkedő Sry-gén szabályozza annak az SOX9 nevű fehérjének a termelődését, amelynek bizonyos mennyiséget meghaladó jelenléte esetén az embrióban herék fejlődnek ki.

A mostani *Science* cikk brit és amerikai szerzői azt fedezték fel, hogy a DNS fehérjéket nem kódoló szakaszában van egy szekvencia, neve enhancer 13 (Enh13), amely a megfelelő pillanatban serkenti az SOX9 termelődését, és ezzel segíti a herék kialakulását. Ha az egerek DNS-éből genetikai módszerekkel eltávolították az Enh13-at, az XY ivari kromoszómával rendelkező egyedekben is petefészkek és női nemi szervek fejlődtek ki. Az egér örökítő anyagának az Enh13-at tartalmazó régiója egy olyan emberi régiónak feleltethető meg, amelyből ha egy nagyobb szakasz hiányzik, női ivarszervek fejlődnek ki. A mostani eredmények közelebb vihetnek ennek megértéséhez.

A kutatók szerint az Enh13 örökítő anyag szakasz valószínűleg emberben is releváns a nemi fejlődés rendellenességeinek szempontjából, és segíthet ezek okainak felderítésében.

Az emberi DNS alig két százaléka tartalmaz géneket, azaz kódol fehérjéket. A maradék 98 százalékot ezért sokáig „junk”, azaz szemét DNS-nek hívták, mondván, hogy nem produkál az öröklődés szempontjából jelentős dolgokat. Robin Lovell-Badge és munkatársai hangsúlyozzák, hogy eredményeik újabb bizonyítékot szolgáltatnak arra, hogy a junk nem is junk. Sőt...

Gonen, N. – Futtner, C. R. – Wood, S. et al.: Sex Reversal Following Deletion of a Single Distal Enhancer of Sox9. *Science*, 14 June 2018; eaas9408, DOI: 10.1126/science.aas9408

## LEGYEN ÉDES IS, ZSÍROS IS

Vajon miért kedveljük oly nagyon az édes-zsíros ételeket, például a fánkot? A Yale University kutatói szerint azért, mert ezek aktivizálják legnagyobb mértékben az agy jutalmazó rendszerét.

Dana Small és munkatársai éhes önkénteseknek vagy szénhidrátokban gazdag ennivalót, például cukorkát mutattak, vagy zsírdúsat, például sajtot, végül a résztvevők mindkettőt nagy mennyiségben tartalmazó ennivalókat, például fánkokat is láthattak. Eközben agyuk aktivitását képalkotó eljárással pásztázták. Ezt követően a kutatók a résztvevők között „aukciót” hirdettek: ki melyik nasiért mennyi pénzt hajlandó felajánlani.

Egyrészt azt találták, hogy az agyi jutalmazó rendszer legnagyobb aktivitását a szénhidrátokban és zsírokban egyaránt gazdag ennivalók váltották ki, másrészt az „verseny tárgyaláson” ezekért ajánlottak a legtöbb pénzt.

Small szerint az agy két különböző rendszeren keresztül értékeli az élelmiszerek zsír-, illetve szénhidrát tartalmát. Ha mindkettő egyszerre aktiválódik, az agy – a nagyobb energiataralomnak megfelelően – több jutalmazó dopamint termel.

Ez azért van így, mert vadászó-gyűjtögető életmódot folytató őseink elsősorban növényekkel és hússal táplálkoztak, így sosem jutottak olyan táplálékhoz, amely szénhidrátban és zsírban egyidejűleg gazdag volt. A mai élelmiszerek átverik ezt a rendszert.

Más kutatók rágcsálókon végzett korábbi kísérleteik során azt tapasztalták, hogy csak zsírban vagy szénhidrátban gazdag étrend esetén az állatok sosem ettek túl magukat, de ha mindkét makro tápanyag egyidejűleg jelen volt, nem voltak képesek a táplálékfelvételt kontrollálni, és meg is híztak. Dana Small szerint eredményeik összecsengenek ezekkel a tapasztalatokkal.

DiFeliceantonio, A. G. – Coppin, G. – Rigoux, L. et al.: Supra-Additive Effects of Combining Fat and Carbohydrate on Food Reward. *Cell Metabolism*, DOI: 10.1016/j.cmet.2018.05.018

### MIT TUD EGY JÓ PÓKERJÁTÉKOS?

Amerikai viselkedéskutatók szerint a pókerjátékosok kiváló terepet biztosítanak az emberi döntések mechanizmusát tanulmányozni kívánók számára.

Most megjelent cikkükhöz 1,75 millió, internetes oldalakon „No-Limit Texas Hold'em” szabályok szerint lejátszott leosztást vizsgáltak meg. Tanulmányozták a profik és kevésbé profik információfeldolgozó stratégiáit. Az eredményesen játszó, pozitív egyenleget produkáló és a vesztesek között nem a feldolgozott információk mennyiségében van különbség, hanem a feldolgozás módszerében – állapítják meg a szerzők.

A nyertesek nemcsak figyelnek, összegyűjtik, majd értékelik az információt, hanem azok egymásra hatását is figyelik. Számukra az is információ, hogy milyen hatással van saját jó vagy rossz, ilyen-olyan lapjuk az ellenfélre. Az információkat integratív módon használják. És ez nem egyszerűen jobb döntéseket eredményez, hanem az ellenfelek dolgát is nehezíti.

Frey, S. – Albino, D. K. – Williams, P. L.: Synergistic Information Processing Encrypts Strategic Reasoning in Poker. *Cognitive Science*, First published online: 14 June 2018. DOI: 10.1111/cogs.12632

## PAPÍRON NAGYON KEMÉNY

Orosz és kínai kutatók együttműködésének eredménye az a tanulmány, amelyben elméleti számolások alapján új szuperkemény anyagok tulajdonságait jósolják meg. Szuperkemény anyagoknak általában azokat tekintik, amelyek Vickers keménysége nagyobb 40 gigapascalnál. Ezeket főleg a gépiparban, szerszámgyártásban alkalmazzák, de – nem meglepő módon – a hadiipar is a felhasználók közé tartozik. Kémiai összetételüket tekintve legtöbbjük szénttartalmú, maga a gyémánt, a legkeményebb anyag is szénatomokból épül fel, de a szén-nitridek és az átmeneti-fém karbidok is közismerten kemény anyagok. A klasszikus „vidia” (neve a német *Wie Diamant* rövidítéséből származik) – amely kilencven éve jelent meg kereskedelmi forgalomban – is volfrám-karbid.

A volfrámnak nemcsak a karbidjai, a boridjai is nagyon kemények. Jelenleg a volfrám-boridnak kísérleti eredményekkel is megerősítve öt stabil módosulata ismert. Ezek közül a legtöbb bórt tartalmazó vegyületben minden egyes volfrámtomra négy bóratom jut. A most publikált számítások eredményei szerint további három stabil volfrám-borid fázis is létezhet, és közülük a bórban leggazdagabb  $VB_5$  Vickers keménysége 45 körül várható, és a gyakorlati felhasználhatóságot tekintve is rendkívül ígéretes. A keménységen kívül ezt még számos egyéb tulajdonság és körülmény befolyásolja, például, hogy az előállítás mennyire energia-, illetve költségigényes, illetve, hogy milyen hőmérséklet-tartományban lesz stabil az anyag.

Kvashnin, A. G. – Zakaryan, H. A. – Zhao, C. et al.: New Tungsten Borides, Their Stability and Outstanding Mechanical Properties. *Journal of Physical Chemistry Letters*, 3470–3477. Publication Date (Web): 2 June 2018. DOI: 10.1021/acs.jpcclett.8b01262

## FEJLETTEBB RADAR, JOBB ELŐREJELZÉS

Pontosabb időjárás-előjelzést és csapadékmennyiség-becslést készíthetnek a meteorológusok, ha a meglévők mellé egy új módszert is alkalmaznak. Ennek lényege, hogy kettős polarizációs radar segítségével meghatározzák az esőcseppek méreteloszlását, majd egy modellszámítást végeznek, hogy mennyi víz párolgathat el, míg a cseppek leérkeznek a talajra. Ezzel a folyamattal általában nem számolnak a csapadékmennyiség meghatározásánál: ha a radarkészülék egy vízcseppet észlel, azt „bekönyveli”, de azzal nem foglalkozik, hogy az észlelés és a talajba csapódás közben mi történik vele.

Márpedig – amint méréseikkel a szerzők demonstrálták – különösen száraz és alacsony relatív nedvességtartalmú levegő esetében, a párolgásnak jelentős hatása lehet. A párolgás figyelembevételével nemcsak a lehulló csapadék mennyiségét

lehet precízebben meghatározni, hanem a jövőre vonatkozó prognózisok is pontosabbak lehetnek, hisz azok készítésekor figyelembe vehetik az elpárolgott, ám légkörben maradó vizet is.

Pallardy, Q. – Fox, N. I.: Accounting for Rainfall Evaporation Using Dual-polarization Radar and Mesoscale Model Data. *Journal of Hydrology*, (2018) 557, 573–588. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2017.12.058