

Kitekintés

GIMES JÚLIA GONDOZÁSÁBAN

HASNYÁLMIRIGYSEJTEK, AMELYEK KIKAPCSOLJÁK AZ IMMUNRENDSZERT

Őssejt technológiával olyan inzulintermelő sejteket konstruáltak amerikai kutatók (Salk Institute, University of California), amelyek cukorbeteg egerekbe beültetve, az immunrendszer blokkolása nélkül egyensúlyban tudták tartani az állatok vércukorszintjét.

Egyes típusú cukorbetegségben a hasnyálmirigy inzulintermelő bétasejtjei elpusztulnak, így a kívülről bevitt inzulin jelenti a kezelés egyetlen lehetőségét.

Kutatók régóta próbálják kívülről bevitt, például elhunytakból származó sejttel pótolni az inzulint gyártó sejteket, de mindig probléma volt, hogy az immunrendszer felismeri, és idegenként kilöki őket. Az évek során a kísérletezők különböző trükkökkel akarták kijátszani az immunrendszer éberségét, például a sejteket különböző „csomagolóanyagokban” próbálták elrejtetni, de a próbálkozások az immunrendszer gátlása nélkül mindig kudarcot vallottak.

Eiji Yoshihara és munkatársai eredményei szerint az általuk létrehozott sejtek ötven napig karbantartották az egerek cukorbetegségét, tehát jól szabályozták a vércukorszintet, és ráadásul az immunrendszer sem támadta meg őket. A siker legfontosabb momentuma az a technológia, amellyel elérték, hogy a hasnyálmirigysejtek sokat termeljenek az egyik olyan anyagból, amely leállítja az immunrendszer betolakodók elleni küzdelmét. (A rákbetegségek immunterápiájában ennek éppen az ellenkezőjét próbálják elérni, lásd következő hírünket.)

A kutatók egereken hosszabb kísérleteket is fognak végezni, hogy teszteljék a kezelés hosszú távú hatásait, és olyan sejteket is létre akarnak hozni, amelyek legalább elvileg alkalmasak lesznek az emberbe történő beültetésre.

Yoshihara, E. – O’Connor, C. – Gasser, E. et al.: Immune-evasive Human Islet-like Organoids Ameliorate Diabetes. *Nature*, 2020. 569, 351, DOI: 10.1038/s41586-020-2631-z, https://www.researchgate.net/publication/343760011_Immune-evasive_human_islet-like_organoids_ameliorate_diabetes

BAKTÉRIUMOK IS SEGÍTENEK MEGKÜZDENI A RÁKKAL

Kanadai kutatók (University of Calgary, Université de Montréal) magyarázatot találtak arra, hogy a bélcsatornában élő egyes baktériumok miért képesek növelni a daganatos betegségekben alkalmazott immunterápia hatékonyságát.

2018-ban adtak Nobel-díjat azokért az 1990-es évek elején történt felfedezésekért, melyek lényege, hogy a kórokozók vagy a daganatos sejtek elleni küzdelem során az immunrendszer bizonyos ponton kikapcsolja saját magát. A rákos betegségek kezelésében azóta kifejlesztettek olyan immunterápiákat, amelyek kikapcsolják ezeket a kikapcsoló mechanizmusokat, és ezzel mintegy visszaállítják a fehérvérsejtek daganatsejtek elleni támadásait. Az immunterápia azonban csak a betegek egy részénél hatékony. Ennek okait kutatják, és az újabb megfigyelések közé tartozik, hogy a mikrobiom (ez a velünk élő mikroorganizmusok genetikai anyagának összessége, régebben bélflórának hívták) baktériumainak összetétele befolyásolja ennek a fajta immunterápiának az eredményességét.

Kathy McCoy és munkatársai a *Science*-ben megjelent publikációjukban vastagbélrákos egereken háromféle baktériumtörzsről bizonyították, hogy jelenlétük javítja az immunterápia hatékonyságát, és az egyik baktérium (*Bifidobacterium pseudolongum*) esetében a magyarázatot is megtalálták: az általa termelt inozin nevű anyag növeli a tumorelles T-limfociták aktivitását. A jelenséget melanoma (festékes bőrrák) és hólyagrák esetén is igazolták.

A kutatók szerint esély van olyan gyógyító eljárás kidolgozására, amelyben az immunterápia eredményességét mikrobiom kezeléssel lehet fokozni.

Mager, L. F. – Burkhard, R. – Pett, N. et al.: Microbiome-derived Inosine Modulates Response to Checkpoint Inhibitor Immunotherapy. *Science*, 13 Aug 2020.eabc3421, DOI: 10.1126/science.abc3421

A KORONAVÍRUS ÁLLATOK TÖMKELEGÉT VESZÉLYEZTETHETI

Nemcsak az ember, rengeteg más állatfaj is érzékeny lehet az új koronavírus-ferdőzésre – állapította meg egy nemzetközi kutatócsoport a University of California vezetésével.

A kutatók 410 különböző gerinces fajnál – ezek között halak, kételtűek, hüllők, madarak, emlősök egyaránt voltak – végezték el az angiotenzin-konvertáló enzim-2 (ACE2) genomikai analízisét. A koronavírus ugyanis ezt a sokféle sejtfelzínen található enzimet használja receptorként ahhoz, hogy bejusson az emberi sejtek belsejébe, ahol aztán víruskópiák ezreit gyártatja. A sejtbe történő behatolás szempontjából huszonöt aminosav adott sorrendje kulcsszerepet játszik, mert

a vírus tüskefehérjéjének bizonyos része ezekhez, mint kulcs a zárba, illeszkedik. A kutatók azt vizsgálták, hogy az egyes állatfajokban ebből a huszonöt aminosavból hány van jelen. Minél nagyobb az egyezés, az állatfajra annál veszélyesebb a koronavírus.

Igen veszélyeztetettnek találták például a nyugati síkvidéki gorillát, a szumátrai orangután, az északi fehérarcú gibbont. A vírus kevésbé fenyegeti a szürkebálnát, a palackorrú delfint vagy a kínai hörcsögöt. A háziállatok közül a macskát, a szarvasmarhát, a juhot a közepesen veszélyeztetett kategóriába sorolták, míg a kutya, a ló, a sertés rizikója alacsony, az ő esetükben az ACE2 enzim szerkezete alig kedvez a koronavírusnak.

A kutatók egyrészt figyelmeztetnek arra, hogy elméleti modelljüket kísérleti adatoknak is meg kell erősíteniük, másrészt, hogy a járvány során az állatok védelmére is figyelmet kellene fordítani.

Damas, J. – Hughes, G. M. – Keough, K. C. et al.: Broad Host Range of SARS-CoV-2 Predicted by Comparative and Structural Analysis of ACE2 in Vertebrates. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 21 Aug 2020. DOI: 10.1073/pnas.2010146117, <https://www.pnas.org/content/early/2020/08/20/2010146117>

PILLESÚLYÚ ROBOTSEBÉSZ

Az utóbbi évtizedekben a sebészetben a laparaszkopos technika hozta a legjelentősebb változást, sok műtét egyszerűbb és biztonságosabb lett. A fejlődés nem állt le. Napjainkban a műtőkben egyre gyakrabban tűnnek fel a sebészetet segítő operáló robotok, és a hagyományos módszereknél sokkal gyorsabban és pontosabban végeznek el részfeladatokat. Ezek a robotok egyelőre elég méretesek, néha az egész műtőt elfoglalják, és az eszközök, amelyekkel dolgoznak, gyakran nagyobbak az operálandó szervnél.

Ezért is feltűnő az amerikai Harvard University és a japán Sony Corporation együttműködésének eredményeként megszületett $5 \times 5 \times 7$ cm méretű sebészeti robotvezérlő miniatűr, melyet a *Nature Machine Intelligence* című folyóiratban ismertetnek.

Az origami hajtogatás ihlette berendezés a mikrosebészeti feladatokat szimuláló tesztek során kiválóan vizsgázott.

Suzuki, H. – Wood, R. J.: Origami-inspired Miniature Manipulator for Teleoperated Microsurgery. *Nature Machine Intelligence*, 2020. 2, 437–446. DOI: 10.1038/s42256-020-0203-4

PLATINAATOMOK VÁNDORLÁSA

A hidrogéneken mint energiahordozón alapuló gazdaság egyik kulcskérdése és egyúttal gyenge pontja a platinakatalizátorok stabilitása. Bár ez a drága nemesfém mindmáig a legjobb katalizátoranyag a hidrogénnel működő tüzelőanyag-elemekben, viszonylag hamar tönkremegy; korrodálódik, átrendeződik a felülete, romlik a teljesítménye.

Német, kanadai és spanyol egyetemek és intézetek munkatársai kombinált módszerekkel igyekeztek ennek a felületi átrendeződésnek a részleteit az eddigieknél pontosabban felderíteni. A vizsgálatokhoz szabályos atomi elrendeződésű egykristályokat használtak, és a tüzelőanyag-elemekben található körülményekhez hasonló viszonyok között *in situ* nagy energiájú felületi röntgendiffrakció, induktív csatolású plazma tömegspektrometria és sűrűségfüggvény elméleti számítások alkalmazásával követték nyomon a szabályos kristálystruktúra eltűnését. Kimutatták, hogy a platinaoxid-képződés az eltérő szerkezetű egykristályokon különbözőképpen történik, és ez az oka annak, hogy a platina oldódásának sebességében akár egy nagyságrendnyi különbség is lehet.

Fuchs, T. – Drnec, J. – Calle-Vallejo, F. et al.: Structure Dependency of the Atomic-scale Mechanisms of Platinum Electro-oxidation and Dissolution. *Nature Catalysis*, 2020. Published: 24 Aug 2020. DOI: 10.1038/s41929-020-0497-y

ALTERNATÍVÁK VETERÁNOKNAK

Az exkatonáknak jót tesz a jóga, a tajcsi és a meditáció – ez a megállapítása egy, a *Medical Care* című folyóiratban megjelent tanulmánynak. Az American Public Health Association folyóirata egy teljes különszámot szentelt a veteránok integratív és kiegészítő kezelésének, amelyben tizenegy eredeti kutatási beszámoló olvasható. Az alternatív egészségügyi kezelésekre alkalmazásának aktív és veterán katonák között hagyománya van az Egyesült Államokban.

Az idézett tanulmány két, a volt katonák ellátására szakosodott egészségügyi központban 119 veterán 12 hónapos megfigyelésének eredményei alapján jutott a fenti következtetésre. A pozitív hatás mind fizikai, mind mentális állapotjavulást jelentett. A tizennégyféle különböző terápia közül a jóga volt a legnépszerűbb.

Rani Elwy, A. – Taylor, S. L. – Zhao, S. et al.: Participating in Complementary and Integrative Health Approaches Is Associated with Veterans' Patient-reported Outcomes over Time. *Medical Care*, September 2020. 58, S125–S132. DOI: 10.1097/MLR.0000000000001357, https://journals.lww.com/lww-medicalcare/FullText/2020/09001/Participating_in_Complementary_and_Integrative.11.aspx