

# Kitekintés

## TERELGETI NYÁJÁT...

Svéd és brit kutatók juhászkutyák viselkedését modellezve fejlesztettek ki egy általános „terelő-modellt”, amely akár tömegek irányításában vagy környezetszennyezés-elhárításban is alkalmazható.

A modell kísérleti megalapozása valódi juhászkutyával és juhokkal történt. Az állatok nagy pontosságú GPS-készülékekkel szerelték fel, amelyek helyzetüket 10–20 cm pontossággal folyamatosan regisztrálták. A főszereplő egy gyakorlott ausztrál juhászkutya volt, a munka pedig egy negyvenhat juhból álló nyáj összeterelessége egy öthektáros legelő kapujához. A kutya néhány szavas utasítás alapján („*tereld őket haza*”) önállóan oldotta meg a feladatot. Naponta regisztráltak egy-egy akciót, és az összegyűjtött adatokból született meg az algoritmus.

A kutatók szerint a terelőkutya két egyszerű alapszabályt követnek: amíg szétszórt, töredezett a nyáj, addig tömöríteni kell, mikor összeállt, akkor pedig együtt megindítani a kívánt irányba. A kidolgozott algoritmus is ezeket az elveket alkalmazza.

Strömbom, Daniel – Mann, Richard P. – Wilson, Alan M. et al.: Solving the Shepherding Problem: Heuristics for Herding Autonomous, Interacting Agents. *Journal of the Royal Society Interface*. 2014. 11, 100, 20140719; (published 27 August 2014) 1742–5662. DOI:10.1098/rsif.2014.0719 • <http://rsif.royalsocietypublishing.org/content/11/100/20140719.full.pdf>

## AZ EMBERBEN IS ÉLNEK ANTIBIOTIKUMTERMELŐ MIKROORGANIZMUSOK

Amerikai kutatók szerint az emberben élő mikroorganizmusok mindeddig ismeretlen és kiaknázatlan antibiotikumkincset rejthetnek magukban.

Michael Fischbach (University of California, San Francisco) mikrobiológus vezetésével a kutatók bioinformatikai módszerekkel vizsgálták az emberi mikrobiom sajátosságait. (A mikrobiom azon mikroorganizmusok genetikai anyagának összessége, amelyek szimbiózisban élnek az emberrel. A bélflórát például kb. négyszázféle baktérium alkotja, a bélflóra tömege 1,5–2 kg. De van flórája a hüvelynek vagy a bőrnek is.)

Az antibiotikum az eredeti definíció szerint olyan anyag, amelyet mikroorganizmusok más mikroorganizmusok ellen termelnek. Az első antibiotikumot, a penicillint, Alexander Fleming fedezte fel 1928-ban, amikor baktériumtenyészeit vizsgálva észrevette, hogy azokban a Petri-csészéiben, amelyeket egy penészgomba megfertőzött, a baktériumok elpusztultak. A mikroorganizmusokban az antibiotikumok termelődéséért felelős információk természetesen az örökítőanyagban vannak. Fischbachék olyan algoritmusokat építettek fel, amelyek segítségével a számítógépet először „megtanították” arra, hogy felismerje a már ismert antibiotikumokat kódoló géneket, majd a teljes emberi mikrobi-

omban ezekhez hasonló géneket „kerestettek” vele. Meglepetésükre több ezer ilyen találtak.

Ugyanakkor felfedezték, hogy a hüvelyflórában élő baktériumok egyike olyan antibiotikum termelését irányító gént tartalmaz, amelyhez hasonló szerkezetű anyagot már embereken tesztel az egyik gyógyszergyár.

A baktérium tenyésztésében a kutatók a vegyületet ki is tudták mutatni, azt azonban egyelőre nem sikerült igazolni, hogy a baktérium az emberi szervezetben is termeli az illető antibiotikumot, amely egyébként képes elpusztítani például a *Staphylococcus aureus* nevű, bőrfekélyeket okozó baktériumot.

Ezek a kutatások tehát nemcsak azt segíthetnek megérteni, hogy a velünk élő baktériumok hogyan működnek, és milyen stratégiákat építettek ki az emberi szervezettel való együttműködésre, hanem új antibiotikumok felfedezésének, fejlesztésének lehetőségét is ígérik.

Donia, Mohamed S. – Cimermancic, Peter – Schulze, Christopher J. et al.: A Systematic Analysis of Biosynthetic Gene Clusters in the Human Microbiome Reveals a Common Family of Antibiotics. *Cell*. 11 Sept. 2014. 158, 6, 1402–1414.  
DOI: 10.1016/j.cell.2014.08.032

## ÖSSEJTBEÜLTETÉS EMBEREN A NYUGATI ORVOSLÁS SZABÁLYAI SZERINT

Retinális őssejteket ültettek egy idősebb hölgy szemébe Japánban. A nő ún. időskori *makuladegenerációban* szenved, aminek lényege, hogy a szem ideghártyájában az éleslátás helyén (*makula*) a sejtek pusztulásnak indulnak.

A kétórás beavatkozást szemspecialisták végezték (Kobe City Medical Center General

Hospital), az őssejtekből álló parányi (1,3×3 mm) lapocskát a Laboratory for Retinal Regeneration, RIKEN Center for Developmental Biology, Institute for Biomedical Research and Innovation kutatói hozták létre.

A páciens bőréből sejteket távolítottak el, amelyeket őssejtszerű állapotba programoztak vissza, majd ezeket az ún. *indukált pluripotens* sejteket indították olyan fejlődési irányba, hogy retinális sejtekké alakuljanak. A nő szemébe az így létrehozott sejteket ültették be.

A testi sejtek őssejtekké való átprogramozásának technikáját a 2000-es évek közepén a japán Jamanaka Sinja (Shinya Yamanaka), dolgozta ki, és felfedezésének óriási jelentőségét mutatja, hogy tevékenységét már 2012-ben Nobel-díjjal ismerték el. Addig ugyanis az őssejteket embriókból nyerték, ami sok etikai problémát okozott.

Mivel az őssejtterápia egyelőre kísérleti eljárás, a műtéthez etikai engedélyre volt szükség, amit a kutatók azt követően kaptak meg, hogy egér- és majomkísérleteik során a szembe beültetett őssejtek nem váltottak ki kilökődési reakciót, és rákos elfajulást sem mutattak.

A kutatók nem várják, hogy a terápia eredményeként az idősebb hölgy visszanyeri látását. Abban azonban bíznak, hogy a szem ideghártyáján a sejtek pusztulása, és ezzel a látás romlása megáll.

Világszerte óriási érdeklődés övezi ezt a klinikai vizsgálatot, mert először történt, hogy testi sejtekből származó indukált pluripotens őssejteket emberbe beültettek. A sejtpusztulással járó betegségek kezelésében óriási reményeket fűznek ehhez a kutatási területhez. Előnye ugyanis nem csak az, hogy nincs szükség embrionális sejtekre, hanem az is, hogy személyre szabott kezelést biztosít, hiszen a beültetendő indukált pluripotens őssejteket a betegek saját testi sejtjeiből hozzák létre.

Ha ebben a konkrét esetben a transzplantált sejteket a páciens szervezete nem fogja kilökní, és ha a sejtek később sem mutatnak majd rákos átalakulást, az még abban az esetben is meggyorsíthatja a regeneratív medicina fejlődését, ha csak az eljárás biztonságosságát igazolja, de a hölgy számára egészségi előnyöket nem fog nyújtani.

<http://stemcellstm.alphamedpress.org/site/misc/News159.xhtml>

## NYOMÁSÁLLÓ MÉLYTENGERI ROBOT

Mélytengeri gáz- és olajkutak felismerésére is alkalmas robotot fejlesztettek ki egy brémai kutatóintézetben (DFKI GmbH Robotics Innovation Center). A háromujjú robotkarra hasonlító szerkezet tapintással képes azonosítani az ismeretlen objektumokat.

A vízalatti járművekhez kapcsolható robotkar beépített szenzorai segítségével érzékeli a nyomásviszonyok megváltozását, és regisztrálja a talált tárgyak mozgását, valamint textúráját. A szenzorokat működtető szoftver a letapogatott objektumról digitális térképet készít, majd „kitalálja”, mi lehet az. Achint Aggarwal és munkatársai a rendszert 6 km mély víznek megfelelő nyomásviszonyok között tesztelték. A robotnak különböző tárgyakat (bögre, sakkfigura, játékcápa) kellett azonosítania. A kutatók szerint jól vizsgázott.

Aggarwal, Achint – Kampmann, Peter – Lemburg Johannes – Kirchner, Frank: Haptic Object Recognition in Underwater and Deep-sea Environments. *Journal of Field Robotics*. Article first published online 26 Aug 2014. DOI: 10.1002/rob.21538

## ANYAGMOZGATÁS ATOMI SZINTEN – TERELGETHETŐ A GRAFÉN RÁCSBA ÉPÜLT SZILÍCIUMATOM

Fizikusok grafénrácsba beépült szilíciumatomot elektronsugár segítségével mozgattak, és közben atomi felbontású felvételeket is készítettek. Ezeken jól látszanak a szilícium különböző pozíciói.

A modern transzmissziós elektronmikroszkópok alkalmasak atomi méretekben bekövetkező szerkezeti változások nyomkövetésére. A grafén, amely egy atomi vastagságú grafitréteg, ideális az ilyen típusú vizsgálatokhoz. Ráadásul nemcsak látványos képek készíthetők, de megfelelő energiájú elektronsugárral módosítható is a grafén, és különböző geometriai alakzatokat, szabályozható méretű nanostruktúrákat lehet kialakítani.

A most közzétett munkában – amely a Bécsi Egyetem kutatóinak vezetésével, széles körű együttműködés (hat ország hét intézete) keretében készült – a szabályos szénatomokból álló szerkezetbe szennyezőként beépült szilíciumatom vándorlását idézték elő 60 kiloelektronvolt energiájú sugárral. A jelenség mechanizmusát elméleti számításokkal is alátámasztották.

Susi, Toma – Kotakoski, Jani – Kepaptsoglou, Demie et al.: Silicon-carbon Bond Inversions Driven by 60 keV Electrons in Graphene. *Physical Review Letters*. 113, 115501 – Published 11 September 2014. DOI: 10.1103/PhysRevLett.113.115501 • <http://journals.aps.org/prl/pdf/10.1103/PhysRevLett.113.115501>

*Gimes Júlia*