

Kitekintés

GIMES JÚLIA GONDOZÁSÁBAN

NYOMKÖVETŐ AZ AGYBAN

Vajon hogyan tájékozódik a térben az agy? Hogyan állapítja meg, hol vagyunk, vagy hol van egy olyan személy, akinek térbeli helyzete az adott pillanatban fontos számunkra? Az ezekkel a kérdésekkel kapcsolatos tudást amerikai kutatók (University of California, Los Angeles) érdekes és innovatív módon pontosították.

2014-ben három kutatónak adtak orvosi Nobel-díjat az agyi GPS sejtes mechanizmusainak felfedezéséért. Nanthia Suthana és munkatársai most mozgó emberekben tanulmányozták a rendszert, és rögzítették, majd elemezték a kapott agyi hullámokat.

Kísérleteikben olyan 31 és 52 év közötti epilepsziás páciensek vettek részt, akiknek betegsége gyógyszeres kezelésre nem reagált, ezért a rohamok megfékezésére középső homloklebenyükbé elektródákat ültettek. Feladatuk három részből állt. Először egy kb. 30 nm alapterületű üres helyiségben kellett öt különböző színű sorszámmal jelölt táblák alapján eljutni öt fal valamelyikéhez. Ezt követően egy 60 cm átmérőjű elrejtett foltot kellett megtalálni. Az utasításokat egy, a plafonról jövő gépi hang közvetítette a kísérleti személyek felé. A kísérletek 3. szakaszában minden résztvevőnek a szoba egyik sarkában ülve egy más kísérleti személyt kellett megfigyelnie, amint éppen elvégzi a feladatokat, és egy számítógépbe beütve kellett jeleznie a pillanatot, amikor társa megtalálta azt a keresett foltot, melynek helyét ő már ismerte.

A résztvevők hátán egy Suthanaék által fejlesztett hátizsák volt. Ennek tartalma tette lehetővé az újszerű kísérletek elvégzését. A benne lévő számítógépes rendszer vezeték nélküli kapcsolatot tudott létesíteni a páciensek fejében lévő elektródákkal, így regisztrálni tudta a középső halántéklebenyből származó agyhullámaikat. Ugyancsak képes volt rögzíteni a szemmozgást követő szemüveg adatait is.

A kísérletek legfontosabb megállapításai szerint a théta agyhullámok amplitúdója növekedett, a hullám mélysége viszont csökkent, amikor a résztvevők megközelítették a falakat, és nem csak a teremben sétáltak. Ugyanez történt, amikor keresték az elrejtett foltot, vagy társukat figyelték „foltvadászat” közben. Az agynak tehát kész mintázatai vannak arra, hogy tájékozódjunk, például megállapítsuk, hogy melyik sorba érdemes beállni vagy, hogy tömegben ne menjünk neki másoknak, illetve hogy megállapítsuk a bennünket körülvevő tér határait, és a számunkra adott pillanatban fontos személyek helyét.

A kutatók most azt fogják vizsgálni, hogy a laboratóriumi szobát elhagyva bonyolultabb szociális helyzetekre milyen hullámmintázatokkal reagál az agy. Tekintettel a járványra és a távolságtartás jelentőségére, ez a kutatás most különleges érdeklődésre tarthat számot.

Stangl, M. – Topalovic, U. – Inman, C. S. et al.: Boundary-anchored Neural Mechanisms of Location-encoding for Self and Others. *Nature*, 23 December 2020. DOI: 10.1038/s41586-020-03073-y

A BAKTÉRIUMOKAT ÖLI, AZ IMMUNRENDSZERT FELPISZKÁLJA

Kettős hatású, új potenciális antibiotikum család felfedezéséről számoltak be a philadelphiai The Wistar Institute kutatói a *Nature*-ben. A molekulák mellett, hogy számos multirezisztens gramnegatív baktérium ellen is hatásosnak tűnnek, az immunrendszer kórokozók elleni küzdelmét is aktiválják.

Farokh Datiwala és munkatársai egy olyan metabolikus útvonalat vettek célba, amely a legtöbb baktérium számára létfontosságú, de az emberi sejtekben nincs jelen. Az izoprenoid vegyületek bioszintézisének egy olyan folyamatáról van szó, amely a metil-D-eritritol foszfát útvonalon keresztül megy végbe. Ennek a folyamatnak az egyik enzimjét (IspH) akarták gátolni. Több millió kereskedelmi forgalomban kapható vegyületről számítógépes modellekkel jósolták meg, hogy az adott anyag képes-e kötődni az enzimhez, így találtak olyanokat, amelyekről feltételezhető volt az enzimgátló hatás. A potenciális jelöltek nagy részét azonban kémiai módosítani kellett annak érdekében, hogy bejussanak a baktériumok sejtjába, mert a bejutás nélkülözhetetlen a kórokozók ezzel a stratégiával történő elpusztításához.

A kutatók a széles spektrumú baktériumellenes hatás mellett azt is igazolták, hogy molekuláik aktivizálják a fehérvérsejtek egy típusát. A preklinikai adatok szerint érdemes folytatni a vegyületek gyógyszerre történő fejlesztését.

Bár most a világ az új típusú koronavírussal van elfoglalva, nem lehet megfeledkezni arról, hogy a rezisztens baktériumok az emberiség számára egyre nagyobb egészségügyi kockázatot jelentenek. Egyes becslések szerint 2050-re az antibiotikumrezisztens kórokozók a világon évente kb. tízmillió ember halálát fogják okozni. Ennek ellenére évtizedek óta kevés figyelem fordul az új antibiotikumok fejlesztése felé.

Datiwala és munkatársainak felfedezése ehhez nyújthat új lehetőséget.

Singh, K. S. – Sharma, R. P. – Reddy A. N. et al.: IspH Inhibitors Kill Gram-negative Bacteria and Mobilize Immune Clearance. *Nature*, 23 December 2020. DOI: 10.1038/s41586-020-03074-x

HÉLIUMHULLÁMOK FILMEN

Kétatomos héliummolekula szétesésének kvantumfizikai hatását sikerült filmre venniük a Goethe-Universität Frankfurt és a University of Oklahoma kutatóinak. A hélium nemesgáz, normálisnak tekinthető körülmények között nem reagál semmivel, a héliumatomok magányosak. Az abszolút nulla fok közelében azonban nagy ritkán előfordul, hogy a héliumatomok összekapcsolódnak. Ez a kapcsolat nagyon távoli és gyenge, a világegyetem legkisebb energiájú kémiai kötése. A két atom az átlagos molekulákban szokásos atomtávolság ötvenszeresére van egymástól.

Ilyen hélium dimert sugároztak be nagy energiájú 310 femtoszekundumos lézerpulzusokkal, aminek hatására a kötések felbomlottak. Egy másik, kisebb energiájú impulzustól a héliumatomok ionizálódtak, és az azonos töltésű ionok távolodását sikerült az interferenciájuk által, azaz hullámként detektálniuk a kutatóknak. A kvantumfizika elmélete szerint minden objektumnak van anyagi és hullámtermészete is, ez azonban kísérletileg csak nagyon kis objektumok esetében észlelhető.

Kunitski, M. – Guan, Q. – Maschkiwitz, H. et al.: Ultrafast Manipulation of the Weakly Bound Helium Dimer. *Nature Physics*, 21 December 2020. DOI: 10.1038/s41567-020-01081-3

NYOMÁS ALATT MÉG JOBB LENNE AZ ÜVEGSZÁL

Amerikai és japán kutatók kiszámolták, majd részben kísérletileg is igazolták, hogy a jelenlegieknél jobb minőségű, kisebb jelvesztéssel működő optikai kábeleket lehetne gyártani, ha az üvegszálakat nagy nyomáson állítanák elő.

A gyors adatátvitelt biztosító optikai kábelekben a fényszóródás miatt gyengül a jel, és ezért 80–100 kilométerenként erősítőket kell beépíteni. Nagy távolságoknál, például kontinensek között, ez már nem elhanyagolható tétel, volna értelme a javításnak.

A modellszámítások szerint a szóródást ötven százalékkal lehetne csökkenteni, a probléma csak az, hogy ehhez negyvenezer atmoszféra nyomáson kellene üvegszálakat húzni. Az eredmények szerint ez volna az optimális nyomás.

Yang, Y. – Homma, O. – Urata, S. et al.: Topological Pruning Enables Ultra-low Rayleigh Scattering in Pressure-quenched Silica Glass. *Computational Materials*, 2020. 6, 139, DOI: 10.1038/s41524-020-00408-1, <https://www.nature.com/articles/s41524-020-00408-1>