

## Kitekintés

GIMES JÚLIA GONDOZÁSÁBAN

### EGYETLEN VAKCINA VALAMENNYI KORONAVÍRUS ELLEN

Béta-koronavírusok elleni univerzális vakcina lehetőségét ígéri amerikai kutatók új stratégiája. Ebbe beleértendők azok a vírusok, amelyek már okoztak járványt – SARS-CoV-2, SARS, MERS –, és azok is, amelyek állatokról ugyan még nem „kerültek át” emberre, azaz az embert egyelőre még nem képesek megfertőzni, de ez bármikor bekövetkezhet.

A stratégia kulcseleme egy olyan fehérje nanorészecske, amelyhez kémiai kötéssel más fehérjék kapcsolhatók. A kutatók többféle koronavírus tüskefehérjéjének azt a részét „lógatták” a nanoszerkezetre, amelynek segítségével elvileg kötődni tudnak az emberi sejtek ACE-2 receptoraihoz. (Az emberi sejtekbe történő bejuttatáshoz ezt a receptort használja a világjárványt okozó SARS-CoV-2 is.)

A konstrukció makákó majmokban erős immunválaszt váltott ki, de mivel a különböző vírusok tüskefehérjéi nagy hasonlóságot mutatnak, a védettség nemcsak a kísérlet során „felaggatott” koronavírus típusokkal szemben alakult ki, hanem másfélék ellen is.

A kutatók szerint ötletük alkalmas olyan vakcina kidolgozására, amely az összes potenciálisan betegségét okozó koronavírus ellen védelmet fog biztosítani.

Saunders, K. – Lee, E. – Parks, R. et al.: Neutralizing Antibody Vaccine for Pandemic and Pre-emergent Coronaviruses. *Nature*, published online 10 May 2021. peer-reviewed paper, accepted for publication, DOI: 10.1038/s41586-021-03594-0, <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03594-0>

## FOTOSZINTETIZÁLÓ AGY

A sztrók okozta agykárosodás kivédésére bizarr, ám ötletes eljárást publikáltak kínai kutatók az Amerikai Kémiai Társaság egyik lapjában.

Az egereken tesztelt nanofotoszintetikus terápia lényege, hogy beteg állatok agyát közeli infravörös fényvel sugározták be. Az ebbe a hullámhossztartományba eső sugárzás átjut a koponyacsonton. Az agyba előzőleg olyan nanorészecskéket juttattak, amelyek a közeli infravörös fényt látható fényre konvertálják. Ezeket a látható hullámhossztartományba eső fotonokat pedig képes hasznosítani egy ősi egysejtű fotoszintetizáló kék-zöld alga vagy cianobaktérium, a *Synechococcus elongatus*. A sztrókos állatok agyába *Synechococcus* sejteket is beinjektáltak. A feltételezés az volt, hogy a kék-zöld alga a látható fény segítségével fotoszintetizál, amelynek során elfogyasztja a sérült sejtek miatt felhalmozódó szén-dioxidot, ugyanakkor az agy számára oxigént is termel.

A világon emberek milliói szenvednek el agyi érkatasztrófát, amelynek egyik formája, az agytrombózis során a vérrög elzárja az adott terület vérellátását. A kialakuló oxigénhiány és szén-dioxid-többlet az idegsejtek pusztulásához vezet, és az érintett agyterülethez tartozó funkciók – mozgás, beszéd, beszédértés, emlékezet stb. – akár életre szólóan károsodhatnak.

Jelenleg a vérrög intravénás gyógyszeres feloldásával vagy endoszkópos eltávolításával kezelik az agytrombózist, ám ezek a beavatkozások csak abban az esetben eredményesek, ha egy mindössze 4,5–6 órás időablakban történnek. A kínai kutatók kísérleti rendszerének célja tehát, hogy a fotoszintetizáló szervezet segítségével biztosítsák a sérült terület oxigénellátását, és ezzel megelőzzék további idegsejtek pusztulását.

Lin Wang és munkatársai közleményükben arról számolnak be, hogy a nanofotoszintetikus terápia hatására javultak a sztrókon átesett egerek idegrendszeri funkciói, és bizonyították, hogy az agyban az infarktusos területen új erek is képződtek.

A kutatók szerint az eljárás előbb-utóbb alkalmas lesz emberek kezelésére is, az első klinikai vizsgálatokig azonban még sok a teendő. Egyebek között emberre is optimalizálni kell a rendszert.

Wang, J. – Su, Q. – Lv, Q. et al.: Oxygen-Generating Cyanobacteria Powered by Up-conversion-Nanoparticles-Converted Near-Infrared Light for Ischemic Stroke Treatment. *Nano Letters*, 19 May 2021. DOI: 10.1021/acs.nanolett.1c00719

## MEGLEPŐ LÉLEGEZTETÉS

Végbélen keresztül is képesek emlősök oxigént felvenni – állítják japán kutatók (Tokyo Medical and Dental University), és közleményük már a megjelenés pillanatában nagy vitát és indulatokat váltott ki.

Takanori Takebe és munkatársai abból indultak ki, hogy ha bizonyos halak – például harcsák – képesek a bélrendszerükön keresztül „lélegezni”, az emlősök végbeléből pedig bizonyos gyógyszerhatóanyagok fel tudnak szívódni, akkor lehetséges-e, hogy az oxigén emlősöknél is be tud jutni a végbélből a vérbe.

A kérdésre igennel válaszoltak. Oxigénhiányossá tett egereken és sertéseken bizonyították, hogy a végbélből is történhet oxigénfelvétel. Az állatoknak olyan beöntést adtak, amely az oxigént igen jól oldó fluorszénhidrogén folyadékot tartalmazott, és azt tapasztalták, hogy a beöntés javított az oxigénhiányos állapotban. (Hasonló folyadékot használnak koraszülötteknél az éretlen tüdő védelmére.) Az egerek állapota stabilizálódott, míg a sertések vérében az oxigénszint kb. 15 százalékkal nőtt.

A japán kutatók abban bíznak, hogy olyan országokban, ahol kevés lélegeztető berendezés áll rendelkezésre, ez az eljárás segíthet a covidos betegek gyógyításában. Sok szakember megkérdőjelezi ezt. Egyesek például azzal érvelnek, hogy az oxigénnel dúsított folyadék károsíthatja a bélflóra anaerob viszonyok között élő fontos élettani szerepet betöltő baktériumait, és ezzel súlyos betegségeket idézhet elő. Más szakemberek azzal érvelnek, hogy az oxigénpótlásnak ez a módja sosem lesz igazán hatékony, megint mások pedig provokatívnak, egyszersmind ötletesnek és ígéretesnek tartják az eljárást.

Okabe, R. – Chen-Yoshikawa, T. F. – Yoneyama, Y. et al.: Mammalian Enteral Ventilation Ameliorates Respiratory Failure. *Clinical and Translational Resource and Technology Insights*, Published: 14 May 2021. DOI: 10.1016/j.medj.2021.04.004, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666634021001537>

## SZÉN-DIOXID + FÉNY = SZÉN??

Fényenergiával gerjesztett felületi plazmonok segítségével új kémiai reakcióutak nyílhatnak, azaz olyan termékek keletkezhetnek, és/vagy a reakciók során olyan szelektivitás érhető el, amelyek a hagyományos kémiai reakciók világában ismeretlenek voltak.

Az utóbbi időben egyebek között a szén-dioxid-gáz plazmonok segítségével történő átalakítását is vizsgálták. A plazmonok fémek vezető elektronjainak fénysugárral történő gerjesztése révén keletkező elektromágneses hullámok. A széndioxid redukciója – a globális klímaváltozás miatt – jelenleg feltehetően a legfontosabb és az egyik legtöbbet kutatott kémiai reakció a Földön.

Kanadai kutatók most nagy tisztaságú szén-dioxid-gáz kémiai reagens nélküli, széné történő redukcióját írták le. A reakciót nanoszerkezetű ezüstfelületen zöld fényel gerjesztett felületi plazmon katalizálta. Az eredménynek rendkívül fontos elméleti és gyakorlati vonatkozásai vannak, hisz felveti az üvegházhatású gáz napenergiával történő redukciójának, egyúttal értékes molekulákká, energia-hordozókká történő alakításának lehetőségét. Az eredmény jelentős lépés a mesterséges fotoszintézis megvalósításának irányába.

Walia, J. – Rashid, S. – Killaire, G. et al.: Reconfigurable Carbon Quantum Emitters from CO<sub>2</sub> Gas Reduced via Surface Plasmons. *Optica*, 2021. 8, 5, 708–709. DOI: 10.1364/OPTICA.424170, <https://www.osapublishing.org/optica/fulltext.cfm?uri=optica-8-5-708&id=451118>

### AKIK ROSSZKOR SZÜLETTEK

A bűnözés és a rendőrségi letartóztatási adatok elemzésekor a szociológusok általában demográfiai és gazdaság-szociológiai mutatókkal, illetve a morális állapotokkal összefüggő információkkal keresnek összefüggéseket. Modelljeikben a bűnözési előrejelzések is hagyományosan ezeket a mutatókat használják.

Egy hosszú, átfogó és alapos amerikai felmérés most azt a meglepő eredményt hozta, hogy az elmúlt negyed század során – mikor az Egyesült Államokban jelentős szociális átalakulások zajlottak – arra, hogy valaki 17 és 23 éves kora között letartóztatott legyen, legnagyobb hatása annak volt, hogy az illető melyik évtizedben született.

A vizsgálat eredetileg arra irányult, hogy 1057 Chicago környékén született gyermek fejlődését miképp befolyásolja a család, a környezet és az iskola. A felmérésben részt vevőket négy korcsoportba osztották, a legidősebbek 1980-ban, a legfiatalabbak 1995-ben születtek. Kiválasztásuk az akkori amerikai városi lakosságot reprezentáló arányok szerint, véletlenszerűen történt. Több mint harmaduk bevándorló családból származott. 23 éven keresztül követték nyomon a sorukat, részletesen vizsgálták a környezetüket, szomszédságukat is.

2018-ban az összes résztvevő 23 éves koráig keletkezett rendőrségi aktákat összesítették, és megállapították, hogy az egyes korcsoportok között a letartóztatások számában jelentős különbségek vannak. A legidősebb és a legfiatalabb korcsoport között például majdnem kétszeres különbség volt. Mindez nem magyarázható az életmódbeli és a közeli szociális háttérben lévő különbségekkel. A hátrányos helyzetű családokban a '90-es években született gyerekek negyede volt 23 éves koráig legalább egyszer letartóztatva, míg a hasonló családokban a '80-as évek elején született fiataloknál ez az arány 70 százalék volt.

Az eredményeket vizsgálva a kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy a letartóztatások mérlegelésekor nem az volt a döntő, hogy a gyanúsított kicsoda, vagy mit követett el, hanem ugyanilyen fontos vagy esetleg meghatározó volt, hogy mindez mikor történt.

Neil, R. – Sampson, R. J.: The Birth Lottery of History: Arrest over the Life Course of Multiple Cohorts Coming of Age, 1995–2018. *American Journal of Sociology*, March 2021. 126, 5, DOI: 10.1086/714062

### VÍZKEZELÉS NAPFÉNNYEL

Az ivóvizek mikroszennyezői világszerte egyre nagyobb problémát jelentenek. Ilyenek például a nehezen lebomló szteroid hormonok, amelyek már kis koncentrációban is egészségkárosodást okozhatnak. A hagyományos szennyvízkezelési eljárások során nem bomlanak le, ezért a természetes vizekben egyre több van belőlük. Ez az egész élővilág számára veszélyt jelent. A szteroidok az ivóvizekbe is bekerülnek.

A Karlsruher Institut für Technologie munkatársai fotokatalitikus eljárást dolgoztak ki a szerves mikroszennyezők eltávolítására. A fotokatalizátor a palládium-porfirin, melyet polimer membránra vittek fel. Ezt látható fénnel besugározva erősen oxidáló hatású ún. szinglet oxigén keletkezik, amely a stabil szerves molekulákat is képes oxidálni. Az oxidációs reakciók ártalmatlan termékeket eredményeznek.

Az egyik vezető katalitikus folyóiratban megjelent tanulmányban a kutatók leírják, hogy kísérleteik során a fotokatalitikus reaktort 60–600 liter víz/négyzetméter membrán/óra terheléssel működtették. A betáplált vízben a nagyobb vízterhelésnél a biológiailag legaktívabb szteroid hormon, az ösztradiol koncentrációja 85 százalékkal, míg a legkisebb áramlási sebességnél 98 százalékkal csökkent.

Lyubimenko, R. – Gutierrez Cardenas, O. I. – Turshatov, A. et al.: Photodegradation of Steroid-hormone Micropollutants in a Flow-through Membrane Reactor Coated with Pd(II)-porphyrin. *Applied Catalysis B: Environmental*, 2021. 291, 120097. DOI: 10.1016/j.apcatb.2021.120097