

Kitekintés

GIMES JÚLIA GONDOZÁSÁBAN

A TÜDŐ SEJTJEINEK SZEREPE A KORONAVÍRUS ELLENI KÜZDELEMBEN

A SARS-CoV-2-fertőzésektől védő specifikus fehérjéket azonosítottak amerikai kutatók. Megállapították, hogy a tüdő nyákjának bizonyos összetevői – a MUC1- és a MUC4-mucinok – segítenek megakadályozni, hogy a koronavírus bejusson a sejtekbe.

Ez a felfedezés azért fontos, mert korábbi tanulmányok azt sugallták, hogy a nyák felhalmozódása hozzájárulhat ahhoz, hogy egyeseknél súlyos betegség alakul ki, és javasolták a nyálka csökkentésére szolgáló gyógyszerek alkalmazását. Ez a University of California, Berkeley által vezetett tanulmány azt sugallja, hogy ez a stratégia éppen azokba a folyamatokba avatkozhat bele, amelyek értékes védelmi mechanizmust biztosítanak a SARS-CoV-2-fertőzéssel szemben.

A nyálkaanyagok azonban összetettek, és szerepük megértéséhez további kutatásokra van szükség. Aki sok, megfelelő típusú nyálkát termel, nagyon védett lehet, és aki ezekből keveset, az veszélyeztetettebb. Aki sok „rosszat” termel, annál szintén nagyobb lehet a fertőzés kockázata – mondják a kutatók.

Eredményeik esetleg új gyógyszer célpontok felfedezésére is lehetőséget kínálnak.

Biering, B. S. – Sarnik, A. S. – Wang, E. et al.: Genome-wide Bidirectional CRISPR Screens Identify Mucins as Host Factors Modulating SARS-CoV-2 Infection. *Nature Genetics*, 2022. DOI: 10.1038/s41588-022-01131-x, <https://www.nature.com/articles/s41588-022-01131-x>

MI VESZÉLYEZTETI AZ EMBRIÓKAT?

A sejtosztódás legkorábbi fázisában bekövetkező spontán hibákkal magyarázható sok lombikbébi program kudarca, mert e hibák miatt az emberi embrió gyakran nem fejlődik normálisan – állítják a University of Columbia kutatói. Eredményeik új ismeretekkel szolgálnak az emberi reprodukció alapvető biológiai folyamatainak megértéséhez, és hosszú távon a mesterséges megtermékenyítési programok (IVF) sikerességének javulásához vezethetnek.

Az embernél a petesejt megtermékenyülése nem garantálja a reprodukciós sikert. A legtöbb embrió fejlődése a megtermékenyítést követő napok valamelyikén leáll, és az embrió elpusztul. Ennek oka többnyire az abnormális kromoszómaszám. A kutatók szerint ez a rendellenes kromoszómaszám a sejtosztódás legkorábbi fázisában, a DNS-replikáció spontán hibáinak következtében alakul ki.

Körülbelül 24 órával az emberi petesejt megtermékenyítése után elkezdődik a sejtosztódás folyamata. A sejtosztódás során a teljes genomot – 46 kromoszómát, amelyben a DNS több mint 3 milliárd bázispárt tartalmaz – meg kell kettőzni. A megkettőzött kromoszómakészleteket ezután úgy kell szétválasztani, hogy minden leánysejt egy-egy teljes készletet kapjon.

Az eddigi feltételezések szerint a hibák a sejtosztódásnak abban az utolsó fázisában keletkeznek, amikor a megkettőződött kromoszómákat az ún. osztódási orsó az utódsejtekbe húzza.

Dieter Egli és munkatársai azonban vizsgálataik során azt találták, hogy a kromoszóma-rendellenességek olyan hibákból erednek, amelyek a sejtosztódás folyamatában sokkal korábban, a genom DNS-ének megkettőződésekor következnek be. A DNS-ről készült másolat a hibák miatt nem pontos, ezért az orsó sem tudja a megkettőződött kromoszómákat pontosan szétválasztani.

Szerintük az embriókban előforduló DNS-másolási hibák forrása a DNS kettős spirálján belül fellépő akadályokból ered. Bár ezeknek az akadályoknak a mibenléte nem ismert, a DNS megkettőződését felfüggesztik, vagy akár le is állítják, ami DNS-törést és abnormális kromoszómaszámot eredményez.

Eglikék szerint ezeknek a folyamatoknak a pontos megértése hosszú távon javítani fogja a lombikbébi programok hatékonyságát.

Palmerola, L. K. – Amrane, S. – Los Angeles, A. et al.: Replication Stress Impairs Chromosome Segregation and Preimplantation Development in Human Embryos. *Cell*, 2022. DOI: 10.1016/j.cell.2022.06.028

MÁR A HEGYVIDÉKI LEVEGŐ SEM A RÉGI

Európában körülbelül harmincmillió ember él hegyvidéki völgyekben. Szlovén és német kutatók szerint legalább egyharmaduk olyan légszennyezettségnek lehet kitéve, mintha egy zsúfolt nagyváros központjában lennének. A fő okok a lakossági fatüzelés és a téli hőmérsékleti inverzió, aminek következtében a szennyező anyagok megrekednek a völgyekben. A korom és a finom por koncentrációja a legkisebb falvakban is veszélyes szintet érhet el.

A levegőminőségi vizsgálatok általában a városokra összpontosítanak. A tanulmány szerzői azonban most egy szlovéniai karsztos területen lévő völgyet vizsgáltak meg közelebbről. A Retje falu körüli vidék tipikus azoknak a Közép-

és Délkelet-Európában található hegyvidéki és dombos területek szempontjából, ahol fával fűtenek. A faluban lévő legmélyebb ponton két fix mérőállomás mellett egy mobil, hátizsákban szállítható műszer szolgáltatott fontos részleteket a légszennyező anyagok térbeli eloszlásáról. A hátizsákkal 2017 decemberében és 2018 januárjában naponta háromszor – reggel, délben és este – járták végig a völgyben húzódó 6 kilométeres útvonalat. A 107 mérés során összesen 642 kilométert tettek meg gyalogosan.

Mérték a szállóport és annak egy különösen veszélyes, rákkeltő alkotórészét a kormot, amely a fosszilis tüzelőanyagok és a fa nem tökéletes égése során keletkezik. A hőmérsékleti inverziók idején a szállópor elérte az 560 mikrogramm/m³, míg a korom a 22 mikrogramm/m³ értékeket. Ezek egy zsúfolt nagyváros közlekedési csomópontjában mért értékeknek felelnek meg.

Glojek, K. – Močnik, G. – Alas, C. D. H. et al.: The Impact of Temperature Inversions on Black Carbon and Particle Mass Concentrations in a Mountainous Area. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2022. 22, 5577–5601. DOI: 10.5194/acp-22-5577-2022, <https://acp.copernicus.org/articles/22/5577/2022/>

A HANGOK ÉS AZ ALVÁS

Az alvás közbeni hallási észlelést vizsgálták a Tel Aviv-i Egyetem kutatói. A kutatásban olyan epilepsziában szenvedő önkéntesek vettek részt, akiknek agyába elektródákat ültettek be az epilepsziás működés pontos helyének megállapítása céljából. A személyek vállalták, hogy éber állapotukban és alvás közben is gyűjthetnek a kutatók az elektródák segítségével adatokat arról, hogy agyuk különböző hallási ingerekre hogyan reagál.

A kutatók különböző hangokat kibocsátó hangszórókat helyeztek el a betegek ágya mellett, és a beültetett elektródák adatainak elemzésével az ébrenlét és az alvás különböző szakaszaiban összehasonlították a különböző agyterületek idegi aktivitását és elektromos hullámait. Nyolc év alatt több mint hétszáz neuronról gyűjtöttek adatokat, minden betegnél körülbelül ötvenről.

Miután a hangok beérkeznek a fülbe, a jelek az agyban egyik állomásról a másikra továbbítódnak. Egészen a közelmúltig úgy vélték, hogy alvás közben, amint ezek a jelek elérik az agykéreg, gyorsan elhalkulnak. Az elektródák adatait vizsgálva azonban az agy alvás közben adott válasza a vártnál sokkal erősebb és gazdagabb volt. Ráadásul ez az erőteljes válasz az agykéreg számos régiójára kiterjedt. Az alvás közben adott agyi válasz erőssége – egyetlen speciális jellemző kivételével – mindenben hasonlított az ébrenlét alatt megfigyelt válaszhoz. Alvás alatt az ún. alfa-béta hullámok aktivitásának szintje drámaian kisebb volt. Mivel az alfa-béta hullámok a hallási bemenettel, és az azokhoz kapcsolódó elvá-

rásokkal mutatnak szoros kapcsolatot, a kutatók szerint ez azt jelenti, hogy alvás közben az agy elemzi a hallási bemenetet, de nem képes a hangra összpontosítani vagy azonosítani azt, ezért nem következik be a hangnak a tudat szintjén való megjelenése.

A kutatók kifejtik, hogy az alfa-béta hullámok (10–30 Hz) a figyelem és a várakozás folyamataihoz kapcsolódnak, amelyeket az agy magasabb régióiból érkező visszajelzések irányítanak. Miközben a jelek „alulról felfelé” haladnak az érzékszervektől a magasabb régiók felé, egy „felülről lefelé” irányuló mozgás is végbemegy: a magasabb régiók az agyban felhalmozott korábbi információkra támaszkodva útmutatóként működnek, és a lefelé küldött jelekkel utasítják az érzékszervi régiókat, hogy melyik bemenetre kell összpontosítani, melyiket kell figyelmen kívül hagyni stb. Így például, amikor egy bizonyos hang érkezik a fülbe, a magasabb régiók meg tudják állapítani, hogy új vagy ismerős hangról van szó, és hogy érdemel-e figyelmet, vagy sem. A tanulmány szerint az agynak a hallási inputokra éberem, illetve alvás alatt adott válaszai között a fő különbség az alfa-béta hullámok erősségében nyilvánul meg.

A kutatók szerint felfedezésükkel azonosítottak egy specifikus agyi jellemzőt, amely más tudatos, mint öntudatlan állapotban, így megtaláltak egy kvantitatív mérőeszközt, amely alkalmas a bemenő hangok tudatosulásának értékelésére. Szerintük a jövőben az alfa-béta agyhullámok mérése továbbfejlesztett technikáinak köszönhetően, és az EEG együttes alkalmazásával lehetővé válik különböző helyzetekben egy személy tudatállapotának pontos felmérése. Például annak ellenőrzése, hogy a beteg eszméletlen marad-e egy sebészeti beavatkozás során, vagy annak meghatározása, hogy egy állítólag kómában lévő, kommunikációra képtelen személy valóban nincs-e tudatában a környezetének. Ilyen esetekben a hangokra adott válaszként megjelenő alacsony alfa-béta hullámok arra utalhatnak, hogy az eszméletlennek tartott személy valójában érzékeli és megérti a körülötte elhangzó szavakat.

Hayat, H. – Marmelshtein, A. – Aaron, J. et al.: Reduced Neural Feedback Signaling Despite Robust Neuron and Gamma Auditory Responses during Human Sleep. *Nature Neuroscience*, 2022. DOI: 10.1038/s41593-022-01107-4, <https://www.nature.com/articles/s41593-022-01107-4>

A TOKAMAK IS VERSENYBEN VAN MÉG?

Noha a több évtizedes sikertelenség, és nem mellékesen óriási anyagi erőfeszítések után a közvélemény és az ismeretterjesztő média is meglehetősen szkeptikus a fúziós energia földi körülmények közötti felhasználhatóságával kapcsolatban, a kutatók még nem adták fel. Egy kis méretű, kontrollálható földi nap üzemeltetése

persze az emberiség összes energiaproblémáját megoldhatná, így ez a kitartás érthető.

Az USA Energiaügyi Minisztériuma Princeton Plasma Physics Laboratóriumának kutatói magas hőmérsékletű szupravezetők felhasználásával az eddigieknél kisebb méretű rendkívül erős mágneseket építettek, amelyeket a tervek szerint beépítenek majd a gömb alakú kísérleti tokamakba, ahol a fúziós reakciókat tápláló forró plazmát tudják velük kordában tartani. A kis méretű mágnesek előnye, hogy a tokamak szűk központi részében elférnek, és javíthatók a többi rész szétbontása nélkül.

Zhai, Y. – Brown, T. – Menard, J. E. et al.: HTS Cable Conductor for Compact Fusion Tokamak Solenoid. *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, September 2022. 32, 6, DOI: 10.1109/TASC.2022.3167343

HASZNÁLT CD-BŐL PULZUSMÉRŐ?

A régi kidobandó CD-k (Compact Disc) szellemes újrahasznosításáról jelent meg cikk a *Nature Communications* folyóiratban. A Binghamtoni Egyetemen a CD-k aranybevonatából bioszenzorokat készítettek, amelyekkel többek között a vércukorszintet, a pH-t, az oxigén-telítettséget lehet meghatározni.

A feldolgozás hihetetlenül egyszerűnek tűnik, nem használnak veszélyes anyagokat, időigénye mindössze 20–30 perc, és eszközönként másfél dollár ráfordítással megoldható.

Brown, S. M. – Somma, L. – Mendoza, M. et al.: Upcycling Compact Discs for Flexible and Stretchable Bioelectronic Applications. *Nature Communications*, 2022. 13, Article number: 3727. DOI: 10.1038/s41467-022-31338-9, <https://www.nature.com/articles/s41467-022-31338-9>