

Kitekintés

GIMES JÚLIA GONDOZÁSÁBAN

A KIPUFOGÓGÁZ RONTJA AZ AGYMŰKÖDÉST

A közlekedésből adódó légszennyezés szokásos szintje néhány óra alatt károsíthatja az emberi agy működését.

Kanadai kutatók (University of British Columbia, University of Victoria) embereken, kontrollált laboratóriumi körülmények között végzett kísérletekkel bizonyították ezt. A vizsgálatok során huszonöt egészséges felnőttnek dízel kipufogógázt, illetve szűrt levegőt kellett különböző időpontokban rövid ideig belélegeznie. Az agyi aktivitást minden egyes expozíció előtt és után funkcionális mágneses rezonanciás képalkotó eljárással (fMRI) mérték.

A kutatók elemezték az agy ún. nyugalmi hálózatának (DMN) változásait, amely egymással összekapcsolt agyi régiók összessége, és fontos szerepet játszik a memóriaműködésekben és egyéb kognitív folyamatokban. Az fMRI kimutatta, hogy a dízel kipufogógáz belélegzése megváltoztatta az agy nyugalmi hálózatának kapcsolatrendszerét. Bár ezt nem bizonyították, de lehetséges, hogy ezek a változások negatív hatással vannak a személy gondolkodására vagy munkaképességére.

Ugyanakkor fontos, hogy a bekövetkezett agyi változások átmenetiek voltak, és a kísérleti személyek agyának kapcsolódási képességei az expozíció után visszatértek a normális szintre. A kutatók szerint azonban folyamatos kitétség esetén tartós hatásra kell számítani. Figyelni kell tehát arra, hogy az ember minél kevesebb kipufogógázt szívjon be. Nem érdemes lehúzott ablakkal állni a dugóban, és ha valaki forgalmas utcán sétál vagy kerékpározik, valószínűleg jobban jár, ha áttér egy kevésbé zsúfoltra.

Gawryluk, J. R. – Palombo, J. D. et al.: Brief Diesel Exhaust Exposure Acutely Impairs Functional Brain Connectivity in Humans: A Randomized Controlled Cross-over Study. *Environmental Health*, 2023. 22, Article number: 7. DOI: 10.1186/s12940-023-00961-4, <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-023-00961-4>

INFARKTUS UTÁN BIOANYAG

Csökkenti a szívinfarktus környezetében a gyulladást, és növeli a sejtek, szövetek regenerációs képességét az az új, intravénásan is alkalmazható bioanyag, amelyet amerikai kutatók (University of California, San Diego) fejlesztettek ki.

Karen Christman és munkatársai a szívizomszövet természetes vázából, az úgynevezett extracelluláris mátrixból korábban olyan hidrogélt állítottak elő, amelyet katéteren keresztül lehet a sérült szívizomszövetbe juttatni. A gél a szív sérült területein valamiféle állványzatot képez, ami ösztönzi az új sejtek növekedését. A sikeres, I. fázisú emberi klinikai vizsgálat eredményeit 2019 őszén jelentették be. Mivel azonban a gélt közvetlenül a szívizomba kell befecskendezni, a szívroham után legalább egy hétnek el kell telnie, hogy alkalmazni lehessen.

A kutatócsoport a fejlesztést azzal a céllal folytatta tovább, hogy erre az egyhetes várakozási időre ne legyen szükség; az anyagot ne kelljen közvetlenül a szívbe juttatni, hanem intravénásan az infarktus után azonnal alkalmazni lehessen.

Az általuk korábban kifejlesztett hidrogélen olyan eljárásokat hajtottak végre – centrifugálás, dialízis, steril szűrés – amelyek eredményeként az anyag szemcséinek mérete a nanotartományba került, így fagyasztva szárítás, majd steril vízben történő feloldás után intravénásan is alkalmazható, és akár közvetlenül a koszorúérbe is bejuttatható.

Az így létrehozott bioanyagot a kutatók a szívinfarktus rágszáló modelljén tesztelték. Azt tapasztalták, hogy a bioanyag kötődik az erek endotél sejtjeihez, „betapasztja” a köztük a szívroham következtében keletkezett réseket, felgyorsítja az erek gyógyulását, csökkentve ezzel az ott jelen lévő gyulladással kapcsolatos folyamatokat. Christmanék a szívroham sertésmodelljén végzett kísérleteik során is hasonló eredményekre jutottak.

Patkányokon sikeresen tesztelték azt a hipotézist is, hogy ugyanez a bioanyag segíthet a traumás agysérülések és a pulmonális artériás hipertónia esetén fellépő gyulladások csökkentésében is.

A kutatók az amerikai gyógyszerhatóságnál (FDA) hamarosan kérvényezni fogják az új bioanyag embereken történő kipróbálásának engedélyezését, és eredményeik szerint a klinikai vizsgálatok egy-két éven belül megkezdődhetnek.

Spang, T. M. – Middleton, R. – Diaz, M.: Intravascularly Infused Extracellular Matrix as a Biomaterial for Targeting and Treating Inflamed Tissues. *Nature Biomedical Engineering*, 2022. DOI: 10.1038/s41551-022-00964-5

A TELOMEREK ÉS A RÁK

A telomerek kétféle kis fehérje előállítására szolgáló genetikai információt tartalmaznak, amelyek közül az egyik mennyisége egyes emberi rákos sejtekben, illetve egyéb betegségekhez kapcsoló kóros sejtekben megemelkedik – állítják a University of North Carolina kutatói.

A telomerek a kromoszómák végein lévő DNS-szakaszok, amelyek egy hat nukleotidbázisból álló egység ismétlődéséből épülnek fel. Funkciójuk egyrészt a kromoszómavégek összetapadásának megakadályozása, másrészt a sejtosztódás során a DNS-nek a folyamatos rövidülés káros hatásaitól való védelme. Amikor a sejtek osztódnak, a telomerek rövidülnek, és végül olyan rövidék lesznek, hogy a sejt már nem tud megfelelően osztódni. Ez a sejt pusztulásához vezet.

A genetika egyik fontos régi dogmája, hogy az egyszerű, monoton módon ismétlődő DNS-szakaszok, köztük a telomerek, nem kódolnak fehérjéket. Az amerikai kutatók most arról a meglepő felfedezésről számolnak be, hogy a telomerek kétféle, kis molekulatömegű fehérje előállítására szolgáló genetikai információt tartalmaznak. Mindkettő ún. jelzőfehérje, amely a sejtekben más fehérjék láncreakcióját indítja el, segítve ezzel bizonyos egészséges vagy éppen beteg biológiai funkciók kialakulását. A telomerek által kódolt jelzőfehérjék egyike az ún. VR, amelyet kizárólag valin-arginin aminosavpárok építenek fel. A másik a csak glicin-leucin párokból álló GL. A kutatók szintetikus úton előállítottak VR- és GL-fehérjemolekulákat, majd modern biológiai módszerek, illetve nagy teljesítményű elektron- és konfokális mikroszkópok segítségével vizsgálták tulajdonságaikat. Eredményeik szerint bizonyos humán rákos sejtekben, valamint a telomerek hibás működése által okozott betegségekben szenvedők sejtjeiben a VR-fehérje megemelkedett mennyiségben van jelen.

A kutatók most ezeknek a fehérjéknek a vérből történő kimutatására alkalmas tesztek kidolgozására koncentrálnak, mert szerintük így bizonyos rákos és egyéb betegségek korai felismerésére lesz lehetőség. Ezek a tesztek az egyén biológiai életkoráról is felvilágosítást adhatnak, hiszen tudjuk, hogy a telomerek az életkor előrehaladtával rövidülnek – mondják az Amerikai Tudományos Akadémia tekintélyes lapjában megjelent cikk szerzői.

Al-Turki, M. T. – Griffith, D. J.: Mammalian Telomeric RNA (TERRA) Can Be Translated to Produce Valine–Arginine and Glycine–Leucine Dipeptide Repeat Proteins. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2023. 120, 9. e2221529120. DOI: 10.1073/pnas.2221529120, <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2221529120>

A REPÜLÉS ŐSTÖRTÉNETE

A madarak szárnyai, más négy lábú gerincesek mellső végtagjaihoz képest, speciális izom- és csontrendszerrel rendelkeznek. A Tokiói Egyetem munkatársai egy ilyen specialitás, az úgynevezett propatagium evolúciós kialakulását próbálták felderíteni. Ez a vállat és „csuklót” összekötő izmot tartalmazó szerkezet más gerincesekben nem létezik, és a ma élő madarak közül is kizárólag azokban található meg, amelyek képesek repülni.

Közismert, hogy korunk madarai az évmilliókkal ezelőtt élt dinoszauruszok egyes változataiból fejlődtek ki. A kutatók a theropoda dinoszauruszok és a madarak izületeit hasonlították össze. A theropoda dinoszauruszoknak, például a Tyrannosaurus rexnek és a Velociraptornak nem szárnyaik, hanem karjaik voltak. A fosszilis dinoszauruszleletekben található csuklós csontvázak és a madarak izületi szögeinek összehasonlítása alapján megállapították, hogy a maniraptoros dinoszauruszoknak már a repülés kialakulása előtt volt propatagiumuk. A repülés képessége a már meglévő struktúrák, így a toll és a propatagium módosulásával alakult ki.

Uno, Y. – Hirasawa, T.: Origin of the Propatagium in Non-avian Dinosaurs. *Zoological Letters*, 2023. 9, Article number: 4 Published: 23 February 2023. DOI: 10.1186/s40851-023-00204-x, <https://zoologicalletters.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40851-023-00204-x>

ÚJABB ÍGÉRETES VERSENYŐZŐ A VÍZBONTÁSHOZ

Jelenleg a Földön előállított hidrogén nagy részét a fosszilis üzemanyagokból nyerik. A megújuló forrásból származó, úgynevezett „zöld” hidrogén elektromos energia felhasználásával, vízbontással keletkezik. Ennek a folyamatnak a gazdaságos és biztonságos technológiáját szerte a világon hatalmas ráfordításokkal próbálják kidolgozni, mert ez a feltétele annak, hogy a hidrogén az egyik ígéretes energiahordozóként beváltsa a hozzá fűzött reményeket.

Az elektrokémiai vízbontáskor az egyik elektródon hidrogén, a másikon oxigén fejlődik. Az oxigén fejlődése azonban az elméleti értéknél jóval pozitívabb elektródpotenciálon játszódik le, így nagyobb energiabefektetést igényel. Ráadásul az oxigénfejlesztéshez használható legjobb katalizátor-elektrodok drága nemesfém-ből (íridiumból és/vagy ruténiumból) készülnek. A kiterjedt kutatások egyik fontos iránya ezért a nemesfém elektrodok helyettesítésére alkalmas anyagok keresése. Próbálkoztak már például fémötvözetekkel, fém-oxidokkal, -hidroxidokkal, -szulfidokkal.

Az utóbbi időben a különböző fém és szén nanokompozit anyagok felhasználásával készült elektrodokon születtek új és ígéretes eredmények.

A University of California, Santa Cruz kutatói ultragyors módszerrel (mágneses indukciós hevítéssel) kobalt-szén nanokompozitot állítottak elő, és eredményeik szerint ez az anyag kiváló eredményeket mutatott az oxigénfejlődési reakcióban. 308 mV túlfeszültséget mértek 10 mA/cm² áramterhelés mellett. A szerzők szerint az anyag stabil, és nagy túlfeszültség esetén jobb, mint a kereskedelmi forgalomban elérhető ruténium-dioxid.

Liu, Q. – McNair, S. – Nichols, F. et al.: Ultrafast Synthesis of Cobalt/Carbon Nanocomposites by Magnetic Induction Heating for Oxygen Evolution Reaction. *Advanced Sensor and Energy Materials*, March 2023. 2, 1, 100046. DOI: 10.1016/j.asems.2023.100046, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2773045X23000018>