

## Kitekintés

### A TÚLEVÉS BIOKÉMIÁJA

Az elhízás világszerte óriási egészségügyi problémát jelent, hiszen megnöveli a cukorbetegség, a szív- és érrendszeri kórképek, sőt bizonyos rákbetegségek kialakulásának kockázatát.

Amerikai kutatók (Temple University, Philadelphia) hat önkéntes férfi „tületetésével” vizsgálták, hogy milyen mechanizmussal alakul ki az elhízás egyik pusztító következménye, az inzulinrezisztencia. Evéskor a vér cukorszintje megnő, és a szervezet azt inzulin termelésével és felhasználásával normális szintre állítja vissza. Az inzulinrezisztencia azt jelenti, hogy a sejtek nem képesek a hormont hasznosítani, ezért a vércukorszint nem tud megfelelően csökkenni. A magas vércukorszint pusztítja az ereket, így tönkretelheti a vesét, károsíthatja a szemet, a szívet, az agyat.

Guenther Bodeb és Salim Merall önkéntesei egy hetet kórházban töltöttek, ahol napi hatezer kalóriát – a szükséglet majdnem két és félszeresét – kellett elfogyasztaniuk pizza, hamburger és hasonló formájában. A kísérleti személyek gyakorlatilag ágyhoz kötve töltötték napjaikat; átlagosan három és fél kg-t híztak. Gyakorlatilag mindegyiküknél két nap alatt inzulinrezisztencia alakult ki.

A kutatók keresték a bűnösöket. Megállapították, hogy a résztvevők a vizeletükben egyre nagyobb mennyiségű oxidált lipidvegyületeket ürítenek, amely az oxidatív stressz jele: a túlzott táplálékbevitel eredményeképp a szervezetben túl sok oxigén szabadgyökök keletkezett, amely eloxidált bizonyos zsírmole-

kulákat. Az önkéntesek zsírszövetéből biopsziával mintát is vettek, és a megvizsgált zsírszövet is mutatta az oxidatív stressz jeleit.

Megállapították továbbá, hogy a túl sok szabad oxigén szabadgyökök megváltoztatta a vér egyik cukorszállító molekulájának szerkezetét, amely ezáltal nem volt képes feladata ellátására. A GLUT4-transzporter hiába kapott parancsot az inzulintól a glukóz elszállítására, megváltozott szerkezete miatt azt nem tudta végrehajtani.

A kutatók úgy vélik, alapvető mechanizmusokat fedeztek fel az inzulinrezisztencia, illetve a 2-es típusú cukorbetegség kialakulásának kezdeti lépéseivel kapcsolatban, amelyek a folyamatok részletesebb megismerésével új terápiás lehetőségeket kínálnak.

A szakemberek most azon dolgoznak, hogy a hat önkéntes visszanyerje korábbi súlyát és egészségét.

Boden, Guenther – Homko, Carol – Barreiro, Carlos A. et al.: Excessive Caloric Intake Acutely Causes Oxidative Stress, GLUT4 Carbonylation, and Insulin Resistance in Healthy Men. *Science Translational Medicine*. 9 Sep 2015. 7, 304, 304re7. DOI: 10.1126/scitranslmed.aac4765

---

### AMIKOR AZ ELEKTRONOK IS ÖSSZÉBB HÚZÓDNAK

Széles körű nemzetközi kutatói együttműködés eredményeként megállapították, hogy az ozmium extrém magas nyomáson különleges állapotba kerül, aminek oka a belső elektron-

pályákon lévő elektronok között kialakuló kölcsönhatás. Az osmium nemesfém, a legnagyobb sűrűségű elem, olvadáspontja 3000 Celsius fok fölött van, az egyik legkevésbé összenyomható anyag, keménysége közelíti a gyémántét.

Német, francia, svéd, holland, amerikai és orosz kutatóintézetek munkatársai dolgoztak abban a programban, amelyben ezt a szinte összenyomhatatlan anyagot sikerült annyira összepréselni, hogy a mérhető tulajdonságok változása jelezte a belső elektronok között létrejövő kölcsönhatást. Ennek a jelenségnek a lehetőségét elméleti úton már korábban megjósolták.

A kísérletekben 770 gigapascal értékig növelték a nyomást. Ez a Föld középpontjában levőnek kétszerese, a földfelszínén lévő légköri nyomásnál pedig több mint hétmilliószor nagyobb. Az osmium 440 gigapascal nyomáson kezdett különleges viselkedést mutatni.

Dubrovinsky, L. – Dubrovinskaia, N. – Bykova, E. et al.: The Most Incompressible Metal Osmium at Static Pressures above 750 Gigapascals. *Nature*. 10 September 2015, 525, 226–229. DOI:10.1038/nature14681

## DIAGNOSZTIKAI CHIP-LABORATÓRIUM

Az egészségügyi diagnosztikában használatos laboratóriumi vizsgálatok költségeit csökkentheti az a 32 csatornás mikrofluidikai technológiát alkalmazó berendezés, amelyet az amerikai Rutgers Egyetem kutatói fejlesztettek ki.

A klinikai vizsgálatok mellett a biológiai kutatásokban is gyakran alkalmazott antitest-antigén reakciókon alapuló analitikai eljárások vegyszerköltsége általában magas. A mi-

niatúr készülék a hagyományos tesztekhez szükséges minták mennyiségének tizedéből, és ami ugyancsak lényeges, tizedannyi reagens felhasználásával, jórészt automatikusan, emberi beavatkozás nélkül képes összetett vizsgálatokat elvégezni.

A most megjelent közleményben leírt demonstrációs kísérlet során hat fehérjét határoztak meg párhuzamosan harminckét különböző mintából, amelyek térfogata mindössze 4,2 mikroliter volt. Az eredmények pontossága megegyezett a hagyományos vizsgálatok során elért pontossággal.

Ghodbane, Mehdi – Stucky, Elizabeth C. – Maguire, Tim J. et al.: Development and Validation of a Microfluidic Immunoassay Capable of Multiplexing Parallel Samples in Microliter Volumes. *Lab on a Chip*. 2015, 15, 3211–3221. DOI: 10.1039/C5LC00398A

## NYÍLT HOZZÁFÉRÉSŰ KUTATÁSI ESZKÖZÖK

Nyílt hozzáférésű, ingyenes laboratóriumi berendezések terveivel kellene a közpénzektől finanszírozott kutatókat és a kutatásokat segíteni ahelyett, hogy nagy összegeket fordítanak a gyorsan elavuló eszközök pótlására – javasolja most megjelent tanulmányában a Michigan Technological University kutatója.

A tipikusan kis szériában készülő kutatási célú berendezések gyorsan kiöregszenek, így érthetően sokba kerül egy versenyképes laboratórium fenntartása. A befektetett pénz sokkal hamarabb megtérülne a közösség számára, ha inkább szabadon felhasználható eszközök folyamatos fejlesztésére fordítanák.

A szerző esettanulmányt is mellékel az ötlet létjogosultságának alátámasztására. A folyadékok precíz adagolására használatos fecskendő-pumpa digitális gyártását lehetővé

tevő CAD-szoftver nyílttá tétele után tíz hónap alatt több mint ezer letöltést regisztrált. Egy fecskendőpumpa piaci ára és a közzétett dokumentáció alapján történő saját gyártás költségeit összevetve, s a különbséget a letöltesek számával megszorozva, az jött ki, hogy a megtakarítás 460 és 12 ezer % között lehet.

Pearce, Joshua M.: Return on Investment for Open Source Scientific Hardware Development. *Science and Public Policy*. First published online: 20 June 2015. DOI: 10.1093/scipol/scv034

---

## TAKARÉKOS EMBERI SZERVEZET

Az emberi idegrendszer a minél kisebb energiafelhasználás érdekében folyamatosan optimalizálja a mozdulatokat. Ezt a megállapítást kanadai kutatók a gyaloglás energiaszükségletének tanulmányozása során tették, de feltehetően más mozgástípusokra is érvényes.

A kísérleti alanyok minimális energiaszórás érdekében is változtattak mozdulataikon vagy akár egész járásmódjukat megváltoztatták. A résztvevőknek egy rájuk erősített robotvázszerkezetben kellett gyalogolniuk. Az eszköz lehetővé tette, hogy a hagyományos, beidegződött mozdulatokat vagy azok egyes fázisait megnehezítsék. Így lényegében azt modellezték, hogy miképpen reagál az emberi szervezet egy olyan helyzetre, amelyben a megszokottól eltérő szabályok érvényesek. Az evolúció során kialakult mozgásformák hogyan változnak, ha hirtelen megváltoznak a körülmények.

Az eredmények azt mutatják, hogy adott körülmények között az emberi szervezet rendkívül gyorsan, néhány perc alatt megtalálja a minimális energiafelhasználáshoz tar-

tozó mozgásformát. Ennek a képességnek az érzékenysége is meglepően jó: ötszázaléknyi energiacsökkentés érdekében már átalakul a mozgás.

Selinger, Jessica C. – O'Connor, Shawn M. – Wong, Jeremy D. – Donelan, J. Maxwell: Humans Can Continuously Optimize Energetic Cost During Walking. *Current Biology*. In Press, available online 10 September 2015. DOI: 10.1016/j.cub.2015.08.016 • [http://www.cell.com/current-biology/pdf/S0960-9822\(15\)00958-6.pdf](http://www.cell.com/current-biology/pdf/S0960-9822(15)00958-6.pdf)

---

## AZ ÖSSZEDÖRGÖLŐZÉS MODELLJE

A rágcsálókölykök hidegben összebújnak, melegben távol helyezkednek el egymástól, megfelelő hőmérséklet esetén pedig a csoport közepén lévő melegebb és a szélein lévő hidegebb területek között igaznak.

Ezt a komplex hőmérsékletszabályozó viselkedést modellezték a University of Sheffield kutatói úgy, hogy az egész csoportot egy olyan szuperorganizmusként kezelték, amely a hőleadás optimalizálása érdekében képes változtatni az alakját.

A kutatások távlati célja, hogy az ilyen önszerveződő, önszabályozó rendszerek leírására készült modelleket robotok közötti együttműködés kialakításához, szabályozásához használják fel.

Glancy, Jonathan – Gross, Roderich – Stone, James V. – Wilson, Stuart P.: A Self-organising Model of Thermoregulatory Huddling. *PLOS Computational Biology*. Published: 3 September 2015. DOI: 10.1371/journal.pcbi.1004283 • <http://journals.plos.org/ploscompbiol/article?id=10.1371/journal.pcbi.1004283>

## A HIV EGY EDDIG ISMERTLEN MÓDSZERREL IS GYLKOL

Nincs még egy vírus, amelyet annyira jól ismernének a kutatók, mint az AIDS-betegséget okozó HIV-et. Most amerikai kutatók (Gladstone Institutes, San Francisco) mégis azt állítják: eddig ismeretlen mechanizmust fedeztek fel a vírus terjedésével kapcsolatban.

Az eddigi ismeretek szerint a vérben keringő AIDS-vírusok behatolnak bizonyos fehérvérsejtbe, amelyekkel megsokszoroztatják saját magukat. Az új víruskópiák kiáramlanak a sejtekből, melyek elpusztulnak. Az újabb vírusok újabb fehérvérsejteket támadnak meg.

Warner Greene és munkatársai azt állítják: létezik egy ennél több százszor hatékonyabb

mechanizmus a vírus terjedésére. Az egyik fehérvérsejtben megtermelődött vírusrészekkékvázi át pumpálódnak egy másikba. A kutatók szerint az érintett CD<sub>4</sub>-fehérvérsejtek 95%-a e mechanizmus miatt pusztul el.

A felfedezés bizonyos mértékig magyarázatot ad az AIDS-elleni oltóanyag fejlesztésének eddigi kudarcaira és a vakcinakutatásban talán új lehetőségekkel kecsegtet. Ugyanígy a HIV-elleni gyógyszeres terápiában is hozhat változásokat.

Galloway, Nicole L. K. – Doitsh, Gilad – Monroe, Kathryn M.: Cell-to-Cell Transmission of HIV-1 Is Required to Trigger Pyroptotic Death of Lymphoid-Tissue-Derived CD<sub>4</sub> T Cells. *Cell Reports*. 12, 10, 1555–1563. DOI: 10.1016/j.celrep.2015.08.011

*Gimes Júlia*

