

Kitekintés

NANOTOXIKOLÓGIA – TÖBB KUTATÁST!

Amerikai kormányszakértők, a tudományos élet és az ipar képviselői, környezetvédők lépnek fel ritkán látott egységben a nanotechnológia esetleges káros hatásait tisztázó kutatások erőteljes növelése mellett. Hasonlóan foglalt állást nemrég a brit Royal Society és a Japán Tudományos Tanács. Attól tartanak, hogy ellenkező esetben ez a terület is olyan fogyasztói ellenállásba ütközhet, mint a genetikailag módosított élelmiszerek bevezetése. Hatalmas összegek forognak kockán. Az US Science Foundation előrejelzése szerint 2015-ben a nanotechnológia egybillió dolláros hatással lesz a világgazdaságra, a foglalkoztatottak száma elérheti a kétmilliót. Napjainkban kb. évi kilencmilliárd dollárt fordítanak nanotechnológiai kutatás-fejlesztésre, ennek egyharmadát az USA-ban. Ezen belül a szövetségi költségvetés ráfordításai meghaladják az évi egymilliárd dollárt. A nanorészecskék emberi egészségre és környezetre gyakorolt hatásának tanulmányozására azonban csak 39 milliót költenek. Az EU a második, évi 7,5 millió dolláros ráfordítással. A képviselőház tudományos bizottságának meghallgatásán a szakértők évi 100-200 millió dollárt kértek a nanotechnológia sejtekre, élő szervezetekre gyakorolt esetleges káros hatásainak a tisztázására. Ipari és környezetvédelmi vezetők szerint az összes kutatási ráfordítás 10 %-át kellene a hatások felmérésére fordítani. A nanokockázatok elemzését összehangolt nemzetközi programok keretében kellene végezni, közösen kellene meghatározni a prioritásokat.

A Wilson Központ öt ország (USA, Egyesült Királyság, Kanada, Németország, Tajvan) háromszázötven környezetegészségügyi és biztonsági tanulmányára alapozva adatbázist épített ki. Tapasztalataik szerint a legkevesebb információ a nanotechnológiai munkahelyek biztonságára vonatkozóan gyűlt össze. Az Egyesült Államokban huszonnégy szövetségi ügynökség, kormány szerv munkacsoportja dolgozik egy kutatási prioritási lista összeállításán. Az OECD-tagországok állandó munkacsoportot hoznak létre a nanotoxikológiai kutatási prioritások kialakítására. A jó irányba tett lépések ellenére sokan továbbra is aggódnak, attól tartanak, hogy a nanotechnológiák viharos gyorsasággal jelennek meg a mindennapokban, mielőtt mód lenne az emberre és a környezetre gyakorolt hatások tisztázására.

Service, Robert F.: Calls Rise for More Research on Toxicology of Nanomaterials. Science. 9 December 2005. **310**, 1609.

J. L.

A PROTON SPINJÉNEK EREDETE

A spin a mikrorészecskék saját impulzusnyomatéka (perdülete), nevével ellentétben nem feleltethető meg a részecskék makroszkopikus értelemben vett tengely körüli forgó mozgásának. A protonról már hetven éve tudjuk, hogy feles spinű részecske, de ma sem tudjuk pontosan, spinje honnan származik. A proton összetett részecske, három kvarkból áll, a kvarkok között gluonok közvetítik a kölcsönhatást. A kvarkok is feles spinűek, kézenfekvő volt tehát a feltevés,

hogy a kvarkok úgy álltak be egymáshoz képest, úgy polarizálódtak, hogy spinjeik kiadják a proton spinjét. Az 1980-as években végzett kísérletek ezt cáfolták, mindössze 20 %-ra tették a kvarkok hozzájárulását a proton spinjéhez. Három lehetséges magyarázat körvonalazódott: a polarizálódott gluonoktól származik a hiányzó 80 %, a spin a kvarkok és gluonok egymás körüli mozgásából ered, a gluonok polarizáltak, de kavargó mozgásuk ezt részben lerontja. Amerikai és japán kutatók az amerikai Brookhaven Nemzeti Laboratóriumban végzett kísérleteik alapján azt állítják, hogy a három lehetőség közül az egyiket ki lehet zárni: nincs olyan nagymértékű gluonpolarizáció, amely elfedné a kvarkok polarizációját. Arra továbbra sincs bizonyíték, hogy a gluonok adnák a proton spinhez hiányzó járulékot. Időközben a CERN-ben egy polarizált müonokkal végzett kísérlet módosította a korábbi eredményt, maximum 10 %-ra teszik a kvarkok hozzájárulását a proton spinjéhez.

Cho, Adrian: Dueling Experiments Close In on Source of Proton's Spin. *Science*. 4 November 2005. **310**, 757.

J. L.

HŐELTÉRÍTÉS MÁGNESES TÉRREL?

Mágneses térrel oldalirányban kitérítették a melegebb helyről a hidegebb felé egyenesen áramló hőt. A különös jelenségnek van jól ismert klasszikus megfelelője, az 1879-ben felfedezett Hall-jelenség. Hasáb alakú vezetőben a hossz tengely mentén folyó áram és az arra merőleges mágneses tér létrehoz egy mindkettőre merőleges elektromos potenciálkülönbséget, a mágneses térben a Lorentz-erő téríti el a töltéseket. Francia kutatók terbium-gallium gránátot hűtöttek le 5 kelvinre, ezt az elektromosan nem vezető anyagot gyakran használják a

lézeroptikában. A kis rúd két vége között 1 kelvin hőmérsékletkülönbséget hoztak létre, majd erős, néhány tesla, a rúdra merőleges irányú mágneses teret kapcsoltak be. A rúd két szélé között kb. egy tizedes kelvin hőmérsékletkülönbség lépett fel, a mágneses tér tehát kissé eltérítette a hőáramlást az egyik irányba. Szigetelőben nem elektronok, hanem kvantált rezgések, fononok hordozzák a hőt. Mivel nincs töltésük, ezekre nem hathat a Lorentz-erő. Egyelőre csak egy bizonytalan alapokon nyugvó elméleti magyarázat született.

Adrian, Cho: Magnetic Fields Give Heat a Curious Sideways Shove. *Science*. 21 October 2005. **310**, 420.

Rikken, Geert et al.: *Physical Review Letters*. 7 October 2005.

J. L.

ÚJRA ITT A HIDEG FÚZIÓ

Négy év után újra a „hideg fúzió” sikeres megvalósításáról számoltak be azok az amerikai kutatók, akik 2002-ben folyadékban hanghullámmal keltett buborékokban vélték atommag-összeolvadásokat létrehozni (Kitekintés, *Magyar Tudomány*. 2003/1). Az eredményeket akkor másoknak nem sikerült megismételniük, ezért buborékként pukkant szét a „buborékfúzió” nevet viselő szenzáció. A *Nature* által megkérdozett szakértők a rangos *Physical Review Letters* hasábjain megjelenő közlemény alapján továbbra sem látják bizonyítottnak a fúzió létrejöttét, további pontosabb, részletesebb kísérleteket javasolnak.

Rusi Taleyarkhan az amerikai Purdue Egyetemen végezte újabb kísérleteit. Az alapelv nem változott, állítása szerint a folyadékban keltett buborékok összeroppanása során olvadnak össze a deutérium atommagok. A folyadék aceton és benzol keveréke volt, a molekulákban a hidrogénatomokat deu-

tériumra cserélték. Ezúttal nem sugározták be a folyadékot neutronokkal. Az elegyhez uránsót adtak, az urán radioaktív bomlásakor kilépő alfa-részecskék voltak azok a magok, amelyek elősegítették a buborékok kialakulását. Az urán spontán hasadásra is képes, ennek során természetesen neutronok is kilépnek. Taleyarkhan szerint az általa észlelt neutronok nem származhatnak az urán hasadásából, mert jóval nagyobb energiájúak azoknál.

A legnagyobb problémára egyelőre nincs magyarázat: a kísérlet időnként működik, időnként viszont nem. Az egyik, a hideg fúziós kísérletek elemzésével, kritikájával régóta foglalkozó szakértő szerint a kozmikus sugárzás és a levegő kölcsönhatásából erednek a neutronok, a kozmikus sugárzás intenzitása pedig természetesen ingadozik. Be kellene bizonyítani, hogy a neutronok valóban a buborékokból származnak, ehhez a jelenleginél jobb időfelbontású mérésekre lenne szükség. A fúzió bizonyítéka lehetne trícium kimutatása is, ehhez a trícium bomlása során kilépő elektronokat kellene észlelni. Ezt a mérést viszont reménytelenné teszi az urán bomlásából származó elektronok nagy száma. Többek szerint valóban elképzelhető, hogy egy összeroppanó buborékban megeremíthetnek a fúzió feltételei, de a mostani kísérletek ezt még nem bizonyították be.

Peplow, Mark: Desktop Fusion Is Back on the table. Nature News online, 10 January 2006. (<http://www.nature.com/news/2006/060109/full/060109-5.html>)

J. L.

ÚJABB ROSSZ HÍR A MARIHUÁNÁRÓL

A rendszeres marihuánafogyasztás növeli a hólyagrák kialakulásának kockázatát. Dr. Martha K. Terris és munkatársai (Medical College of Georgia, Augusta) 52, hólyagrákban

szervenvedő, 60 évnél fiatalabb férfi dohányzási szokásait hasonlította össze 104 hasonló korú, egészséges személy dohányzási szokásaival. A hólyagrákban szenvedők 88,5 %-a volt rendszeres marihuána-„fogyasztó”, míg a kontrollcsoport tagjainak csak 69,2 %-a. A betegek mennyiségben is többet szívtak: az ő számlájukra átlagosan 48 „joint év” írható, ami annyi marihuánás cigarettának felel meg, mintha 48 éven keresztül mindennap elszívtak volna egyet, vagy 24 éven át napi kettőt. Az egészségesek fogyasztása 28,5 joint évnél felelt meg.

Régóta ismert, hogy a „rendes” cigaretta is kockázati tényező a hólyagrák kialakulásának szempontjából, a kutatók azonban ebben a tanulmányban nem jutottak további információkhoz ezzel kapcsolatban, ugyanis mindkét csoport tagjainak több mint 90 %-a dohányos is volt.

Szerintük azonban a marihuánás cigaretta rákkeltő hatása erősebb, mert a felezési ideje ötszöröse a normál cigarettának (60, illetve 12 óra), ugyanakkor szűrő nélkül szívják. A kutatók azt is hozzátesszik, hogy a kábítószer csökkenti a hólyag összehúzó képességét, ami növeli a vizeletvisszatartást, így a marihuánás cigarettát annyagái hosszabb ideig tartózkodnak a hólyagban.

Azt már korábban is kimutatták, hogy a joint rendszeres szívása szerepet játszhat a rosszindulatú fej-nyaki, illetve a tüdődagana-
tok kialakulásában.

MedlinePlus, 2006. 02. 03.

Urology. 2006. január

G. J.

TÍFUSZ DÖNTÖTTE EL ATHÉN SORSÁT

Nem pestis vagy himlő pusztított a Kr. e. 430-as években lezajlott második peloponnészoszi háború során Athénban – állítják görög tudósok. Az endémia Etiópiából indult

el, majd pusztított Egyiptomban, Líbiában, végül Athénban kötött ki, és eldöntötte a Spártával vívott régóta folyó háborút. Athén lakosságának körülbelül 30 %-át megölte – Periklész is ekkor halt meg –, és a háború elvesztésével megindult az athéni birodalom hanyatlása.

Mostanáig, a történetíró Thuküdidész leírásai alapján azt valószínűsítették, hogy pestis vagy himlő (esetleg mindkettő) lehetett ez a járvány, de most felmerül a tífusz lehetősége is. Manolisz Papagrigorakis, az athéni egyetem professzora, munkatársaival, egy 1994-ben, Kerameikosz városban feltárt tömegsír leleteit vizsgálta meg. Az edények és a csontmaradványok vizsgálatával akkor megállapították, hogy a leletek a peloponnészoszi háború korából származnak, most pedig koponyákból kivett fogakon DNS-vizsgálatokat végeztek. A fogakból nyert DNS mintákban felfedezték a hastífusz kórokozó örökletes anyagának bizonyos részeit.

A szakembereket azonban egyelőre nem győzték meg, mert a járvány kialakulásának módja valamint hihetetlenül gyors terjedése, amelyekről a történetíró beszámol, nem jellemző a tífuszra.

<http://elsevier.com> 2006. január 23.

Scientific American Online. <http://sciam.com> 2006. január 25.

G. J.

EGY HORMON, ÉS AZ IDŐSKORI HALLÁSCSÖKKENÉS

A mellékvese egyik hormonjának mennyisége befolyásolja, hogy mennyire jó a hallás idősebb korban – állítják a New York-i Rochester Egyetem kutatói. Minél több aldoszteron van a vérben, annál jobb a hallás, és minél kevesebb, annál rosszabb.

Az aldoszteron egyrészt szabályozza a vese működését, másrészt az idegrendszer működésében kulcsszerepet játszó nátrium-

és káliumionok mennyiségét. A káliumszint ugyanakkor rendkívül fontos a belső fül érzékenysége szempontjából is, mert szükséges ahhoz, hogy a fül a hangokat az idegrendszer számára értelmezhető jelekké alakítsa át.

Robert D. Frisina és kollégái negyvenhét egészséges, 58-84 éves személynél végeztek el hallásvizsgálatokat, és mérték vérük aldoszteronszintjét is. Megállapították, hogy a súlyos halláskárosodással küzdő személyek vérében feleannyi aldoszteron van, mint a jól hallókéban. Ugyanakkor – hangsúlyozzák a kutatók, egyik résztvevő aldoszteronszintje sem tekinthető orvosi értelemben kórosnak, ezért további kutatások szükségesek.

„A vér mérsékeltebb hormontartalma elvileg mind a belső fül, mind a megfelelő agyterület tevékenységének befolyásolásán keresztül ronthatja a hallást. Nem lehet azonban tudni – mondta egy Baltimore-ban februárban rendezett halláskonferencián Frisina – hogy a csökkent hormonszint a halláskárosodás oka vagy tünete-e.”

A konferencián további eredményeikről is beszámoltak. Olyan génmanipulált egereket hoztak létre, amelyekben rosszul működött a belső fül káliumcsatornáit szabályozó gén, és megállapították, hogy a hibás káliumtranszport igen fontos szerepet játszik a halláscsökkenésben. A kutatók eredményeik alapján azt is elképzelhetőnek tartják, hogy egyszer majd génterápiával lehet az időskori halláskárosodást helyreállítani.

Addig is a zaj és a hallásromlás okozó gyógyszerek elkerülését, illetve az egészséges táplálkozást, valamint a sok mozgást javasolják az idősödéssel járó halláskárosodás mérséklésére.

www.umc.rochester.edu/

a University of Rochester Medical Center honlapján jelent meg 2006. február 10-én

G. J.

Jéki László – Gimes Júlia