

nek legaktívabb és legtermékenyebb periódusa. Kiváló pedagógusi képességeit édesapjától, a vasasi általános iskola tanárától örökölte. Bár a sors úgy hozta, hogy sosem állt egyetemi katedrán, a rádió- és tévécsatornák tudományos ismeretterjesztő műsorainak állandó vendégeként, a *Népszabadság* és számos más lap külső munkatársaként, a *Fizikai Szemle* és a *Magyar Tudomány* szerkesztőjeként, és csaknem 2500 cikk szerzőjeként többet tett a fizika eredményeinek terjesztéséért, mint a legtöbb hivatásos oktató. A Magyar Televízió *Mindentudás Egyeteme* című sorozatának egyik legnépszerűbb előadását Jéki László tartotta. Előadásának címevel (*Sugárözönben élünk*) Öveges József emléke előtt tisztelgett. A mindennapi életből jól ismert jelenségek segítségével tudományának legbonyolultabb felfedezéseit is képes volt üdítően egyszerű, világos mondatokban, mégis szakmailag korrekt módon bemutatnia. 2003-ban jelent meg *A gyilkos nő és a bab* című könyve, melyben konyhai példák kap-

csán ismertetett számos fontos fizikai és kémiai törvényszerűséget. Népszerűsítő írásainak legújabb gyűjteménye most áll megjelenés alatt a pécsi Hetedhétatár Kiadónál. Kiemelkedő ismeretterjesztő tevékenységéért tucatnyi kitüntetést kapott, köztük az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Prométheusz-érmét (1986), a Magyar Nukleáris Társaság Szilárd Leó-díját (1996), a Magyar Újságírók Szövetsége Hevesi Endre-díját (1999), az Akadémiai Újságírói Díjat (2002) és a Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztjét (2005).

A gyerekek és a fiatalok rajongtak érte. Lenyűgözte őket osztatlan figyelmével, diszkurált kedvességével, előítéletektől mentes, okos érveivel. Mindvégig hitt a tiszta ész erejében és a természettudományos módszerek hatékonyságában. Akkor is, amikor a természet erői már nem voltak kegyesek hozzá.

Pach János

a matematikai tudományok doktora
MTA Rényi Intézet

A kedves és nagyszerű munkatárstól megrendült szívvel búcsúzik

a *Magyar Tudomány* szerkesztősége



Kitekintés

ÓVATOSAN A VITAMINOKKAL!

A vitamin kiegészítők „megvédhetik” a szervezetet a mozgás jótékony hatásaitól – állítják a Jénai Egyetem kutatói. Michael Ristow és kollégái negyven önkéntest arra kértek, hogy egy hónapon át, heti öt alkalommal másfél órát mozogjanak. Közülük húszan naponta 1000 milligramm C-vitamint és 400 nemzetközi egység E-vitamint kaptak; a csoport másik fele nem részesült vitaminkúrában.

Ristowék izombiopsziás vizsgálattal – ez azt jelenti, hogy túvel izomsejteket távolítottak el – rendszeresen vizsgálták, hogy egy, a szabad gyökök mennyiségét jelző anyagból (TBARS) mennyit tartalmaznak a tanulmányban részt vevők izmai. Megállapították, hogy a vitamint nem fogyasztók körében a mozgás hatására az izomban kétszeresére emelkedett a szabad gyökök mennyisége, míg a másik csoportnál nem volt változás, vagyis a vitamint valóban megkötötték a szabad gyököket.

A kutatók ezt követően azt vizsgálták, hogy a mozgás a cukorbetegséget megelőző, ún. inzulinrezisztenciára gyakorolt, régóta ismert jótékony hatása hogyan jelenik meg a két csoportban. Azt tapasztalták, hogy a vitamint nem fogyasztók körében a mozgás hatására nőtt a sejtek inzulinérzékenysége, míg a másik csoportban ez nem történt meg. „Az antioxidánsok kivédtek a mozgás jótékony hatását” – magyarázza Ristow, bár figyelmeztet, hogy a tanulmányban részt vevők nagy dózisu vitamint kaptak.

Régóta folynak a viták a túlzott vitaminfogyasztás ártalmairól, és például vannak korábbi adatok arról, hogy bizonyos antioxidánsok a dohányosokban növelhetik a tüdőrák kockázatát, illetve csökkenthetik a daganatos betegségek kezelésében használt kemoterápiás szerek hatékonyságát.

Ristow szerint sok zöldséget és gyümölcsöt kell enni, ezek ugyanis nem produkálják az antioxidánsok negatív hatását, másrészt a vitaminkészítmények úgysem helyettesíthetik a zöldségek, gyümölcsök fogyasztását.

Proceedings of the National Academy of Sciences; DOI: 10.1073/pnas.0903485106

GÉNTERÁPIA A CUKORBETEGSÉG EGYIK SZÖVŐDMÉNYE ELLEN

Amerikai ideggyógyászok a Harvard Medical School oktató kórházában (Brigham and Women's Hospital, Boston) évek óta cukorbeteg, és szövődmenyként súlyos neuropátiával küzdő betegeket kezeltek kísérleti génterápiás eljárással. Az idegrostok károsodása a páciensek lábán, lábfején eredményezett például érzékiesést és komoly fájdalmakat. A Dr. Allan Ropper által vezetett klinikai vizsgálatokra természetesen sikeres állatkísérletek után került sor, amelyek bizonyították, hogy ha az állatok izmába, az ideggyökökhöz közeli területre bejuttatják az érképződést segítő ún. *vaszkuláris endoteliális növekedési faktor* (vascular endothelial growth factor – VEGF)

termelésének irányításáért felelős gént, javul az idegrostok vérellátásra és elektrofiziológiai működése.

A tanulmányban ötven beteg vett részt. Harminckilencen három alkalommal egyik lábuk nyolc különböző helyén génterápiás kezelésben részesültek, míg tizenegyen placebo kaptak. Az utolsó kezelés után fél évvel csak a „génterápiás” csoportban tapasztaltak jelentős javulást.

„Eddigi eredményeink azt igazolják, hogy ez a fajta génterápia viszonylag biztonságos, de további, jóval több beteget érintő vizsgálatokra van szükség, hogy a kezelés a „főáramba” kerüljön – nyilatkozta Dr. Ropper a kórház honlapján.

www.brighamandwomens.org

GÉNEK ÉS KULTÚRA

Nehezen megválaszolható kérdés, hogy vajon a kultúra, és ezen belül például a nyelv, mennyiben meghatározott genetikailag, illetve mennyiben tanult készség.

Fehér Olga és kollégái, a City College, a City University of New York, illetve a Cold Spring Harbor Laboratory munkatársai most kísérletekkel igazolták, hogy zebra-pintyek tökéletesen elszigetelt kolóniában felnövő egyedei nulláról indulva, viszonylag rövid idő alatt olyan „nyelvezetet” alakítanak ki, amely nagyon hasonlít az eredetihez.

A fiatal zebra-pintyek a felnőtt hímeiktől tanulják az éneklést, amely során meghatározott rend szerint ismétlődő hangsorokat szólaltatnak meg. A fajtársaktól elzárva tartott pintyek éneke szabálytalan, nyers, recsegő, jelentősen eltér a szabadban vagy háziásított közösségben élőkétől. Utódaiknak is ezt a primitív nyelvet adják tovább, ám azok né-

mileg továbbfejlesztik, akkor is, ha ők maguk is izoláltan élnek le életüket. Ez a finomítás azután tovább folyik, és négy-öt generáció elteltével az ének már egészen hasonló a zebra-pinty „sztenderdhez”.

A kísérleti munka során a hangszigetelt ketrecekben tartott madarokról sok terabyte-nyi hang és videofelvétel készült, melyeken generációkon keresztül nyomon követhető a dalok fokozatos átalakulása. Az eredményekből a kutatók arra következtetnek, hogy a vizsgált madarak éneke bizonyos értelemben genetikailag kódolt.

Nature, doi:10.1038/nature07994, 2009

ELPIRULÓ MŰANYAGOK

Mechanikai feszültség hatására színét változtató műanyagot fejlesztettek ki amerikai kutatók. Úgy vélik, munkájukat folytatva lehetőség lesz olyan polimerek előállítására, amelyek színváltozással figyelmeztetnek, ha törésközelbe állapottá jutnak. Sőt, ilyenkor képesek lesznek olyan kémiai reakciókat beindítani, amelyek megerősítik a mechanikai igénybevétel által leginkább veszélyeztetett helyeket.

Nancy Sottos és csoportja (University of Illinois) számos eredményt ért már el mechanikai feszültségekre reagálni képes polimerek kutatása során, színváltozást azonban korábban csak polimer oldatokban sikerült produkálniuk. A most publikált eredményekben szilárd műanyagok szerepelnek, s ez közelebb hozza a gyakorlati felhasználás lehetőségét. Például tartóelemeket, hidakat, repülőgépszárnyakat lehetne bevonní ilyen jelzőpolimerekkel, amelyek aztán kellő időben figyelmeztetnének a szerkezet mechanikai fáradására.

Az élővilágban sokféle olyan folyamat ismert, melynek során mechanikai hatások

kémiai reakciókon keresztül alakulnak fontos információkká. Ilyen mechanokémiai jelátalakító alapján működik egyebek között a tapintás, a hallás, az egyensúlyérzékelés vagy a csontnövekedés.

A polimerek világában a mechanikai behatások által indukált kémiai változások mostanáig javarészt a kémiai kötések felszakítását és ennek következtében az anyag károsodását, degradációját jelentették. A most közzétett eredmények azonban jelzik, hogy mesterséges anyagokba is beépíthető ilyen hasznos jelátalakító.

Davis, Douglas A. et al.: Force-induced Activation of Covalent Bonds in Mechano-responsive Polymeric Materials. Nature. 7 May 2009. 459, 68–72.

NEMSOKÁRA LESZ LÁTHATATLANNÁ TEVŐ KÖNTÖS?

A láthatatlanná tévő varázsköpeny régóta foglalkoztatja a mese- és *science fiction* írók fantáziáját. Most két független kutatócsoport szinte egy időben tette közzé hasonló eredményeit, miszerint előállítottak olyan tükrörsímnak látszó felületeket, amelyeken valójában redők, hullámok vannak, és a láthatatlan redők alá akár apró tárgyak is elrejtethetők.

A jelenség csak egy bizonyos irányból érkező infravörös fénysugarakkal működik, és a redők is csak mikrométeres tartományban vannak – így meglehetősen apró tárgyakat lehetne csak elrejtetni – a kutatók szerint mégis jelentős lépést tettek a látható fényben is használható hasonló szerkezet irányába.

A redők láthatatlanná válásának titka, hogy az őket megvilágító infravörös sugarakat a környező anyag oly módon téríti el, hogy azok úgy viselkednek, mintha egy sima tükrö-

felületről verődneek vissza. A megfelelő hatás eléréséhez mindkét csoport szabályszerűen elhelyezkedő parányi lyukak, illetve pálcikák kialakításával nanométer mérettartományú szilíciumszerkezeteket hozott létre.

Ez év elején már megjelentek eredmények hasonló eszközről, amely mikrohullámú sugarak elől képes elrejtetni tárgyakat, ehhez képest előrelépés a mostani, már optikai hullámhosszon működő eljárás.

Valentine, Jason et al.: An Optical Cloak Made of Dielectrics. Nature Materials, doi:10.1038/NMAT2461 (2009); arXiv:0904.3602v1 <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0904/0904.3602.pdf>
Gabrielli Lucas H. et al.: Cloaking at Optical Frequencies. ArXiv:0904.3508v1 http://arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/0904/0904.3508v1.pdf

ÚJ REMÉNYEK PARKINSON-KÓRBAN

Egy nemzetközi kutatócsoport Miguel A. L. Nicolelis vezetésével (Duke University) igen érdekes eredményeket ért el a Parkinson-kór állatmodelljében szenvedő egereken. Az állatok gerincveléjébe hátul, a felső mellkasi szinten platinaelektrodákat ültettek be, melyek ingerlésének eredményeként a tünetek drámai javulást mutattak, sőt a hatás a stimulust követően is fennmaradt egy ideig. A kezelés az ún. levadopa hatását is fokozta, mely ma a Parkinson-kóros tünetek enyhítésének leghatékonyabb gyógyszere.

Parkinson-kórbán milliók szenvednek világszerte. Egy degeneratív betegségről van szó, amelynél ismeretlen okból elfajulnak az agy ún. fekete magjában a dopamin nevű ideg ingerületátvivő anyag termeléséért felelős sejtek. A lassan, fokozatosan előrehaladó be-

tegség akár teljes mozgásképtelenséget is okozhat. Gyógyítani nem tudják, a tünetek enyhítésére azonban számos gyógyszer áll már rendelkezésre, az egyik a legújabb vizsgálatok szerint a betegség előrehaladását is lassítja.

Minden gyógyszeres kezelés közvetett vagy közvetlen módon a dopamin pótlására irányul: egyes szerek a dopamin lebomlását gátolják, mások a receptorokat ingerlik, azaz elhítetik velük, hogy jelen van a hiányzó dopamin, az említett levodopa pedig a dopamin előanyaga, belőle a szervezet dopamint állít elő. Sajnos azonban az évek során a levodopa hatékonysága csökken, és mellékhatásai kerülnek előtérbe. Ez az egyik oka annak, hogy a világon oly intenzíven keresik az új terápiás lehetőségeket.

Műtéti eljárás is létezik, az agyba ültethetnek be elektródákat a nagyon súlyos mozgásos tünetek enyhítésére. Az elektródák gerinc-

velőbe történő implantálása azonban jóval kisebb beavatkozást jelentene, ezért az eredményeket sok szakember igen ígéretesnek tartja. Azt azonban, hogy hogyan és miért javítja a mozgásos tüneteket, még nem tudják. Cikkünkben a kutatók több lehetséges magyarázattal szolgálnak: ezek egyike, hogy az ingerlés az agytörzsön keresztül olyan speciális szomatoszenzoros útvonalakat aktivál, amelyek létrehozzák az akaratlagos mozgások megindításához szükséges deszinkronizációt a különböző agyterületek között.

Természetesen még vizsgálni kell a kezelés hosszú távú hatásait, és az emberi klinikai tanulmányokat is el kell végezni, mielőtt ez a technika bevonulhat a gyakorlatba. Nicolesi munkája azonban igen pozitív kommentárokat kapott a tudományos sajtóban.

Sciences; 323, 1578, 2009

Gimes Júlia



Könyvszemle

Móczár József: Fejezetek a modern közgazdaságtudományból – Sztochasztikus és dinamikus nemegyensúlyi elméletek, természettudományos közelítések

A Budapesti Corvinus Egyetem professzora tizenöt év kutatómunkájának eredményeit összegezte e vaskos kötetben. Mindketten a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem terv-matematika szakán végeztünk: Móczár József a közgazdaságtan közgazdaságtudományra fejlesztésén dolgozott, én a jövőkutatás tudományterületén végeztem kutatásokat. A két tudományterület fejlődése együtt haladt, sokszorosan megtermékenyítve egymást. A hazai intézményesült jövőkutatás negyvenéves évfordulóján érdekes annak vizsgálata, hogy a modern jövőkutatás alapelvei, fogalmi rendszere és módszerei – a komplex kezelésmódtól a dinamikus vizsgálatokon át a kvalitatív és a kvantitatív, valamint az alternatív megközelítésig – hogyan miként jelennek meg ebben a korszerű, a közgazdaságtudomány jövőjét is kutató, kiváló könyvben.

Móczár József vizsgálatainak középpontjába a természettudományos megközelítéseket helyezte, a természettudományok, a *science*, a fizika, kémia és biológia ama redukcióit, amelyek a modern elméleti (részben matematikai) közgazdaságtan kialakulását és az alkalmazott közgazdaságtan, Trygve Haavelmo

kutatásai eredményeként a modern ökonometria megszületését eredményezték. Bizonyítva ezzel, hogy a közgazdaságtudománytól nem áll távol a *komplex megközelítés*, valamint az *inter- és multidiszciplinaritás*.

A könyv Lakatos Imre racionális rekonstrukció-elmélete és Roy E. Weintraub történeti rekonstrukciós módszere alapján vizsgálja a közgazdasági elméletek kialakulását, felhasználva a természeti jelenségeket leíró modern matematikai eredményeket, majd a rendkívül szerteágazó mai kutatási területek közül a sztochasztikus és dinamikus nemegyensúlyi elméletekre koncentrál, felismerve azt a tényt, hogy a társadalom része a természetnek. Így a természettudományos megközelítések eredményei a közgazdaságtanban is hasznosíthatók, követve ezzel Neumann János közismert érvelését. Az elméleti kérdések kifejtésében a matematikai nyelvezetet Willard J. Gibbs szelleme hatja át, aki elsőként vallotta, hogy „a matematika egy nyelv”. A szerző egyértelműen a science kísérleteit leíró matematikai redukcionizmust tekinti járható útnak a közgazdaságtudomány természettudományos megközelítésében. A borbaki matematika, amely a matematikai összefüggéseket alkalmazások nélküli struktúráként kezeli – amit részletesen is bemutat –, a szerző szerint messzire vezet a valóságtól, valójában mítoszokat szül. Kurt Gödel két híres nemteljességi tétele alapján – másokkal egyetértve – arra a drámai konklúzióra jut, hogy „a matematika nem lehet euklideszi jellegű. Vagy-