

Magyar Tudomány

PLACEBO

vendégszerkesztők:

Ádám György és Halmos Tamás

Az új Mikes-kutatásokról

Komplementer és alternatív gyógyászat

Határok nélküli tudomány

2011•3

Főszerkesztő:

CSÁNYI VILMOS

Vezető szerkesztő:

ELEK LÁSZLÓ

Olvasószerkesztő:

MAJOROS KLÁRA

Szerkesztőbizottság:

ÁDÁM GYÖRGY, BENCZE GYULA, BOZÓ LÁSZLÓ, CSÁSZÁR ÁKOS,
ENYEDI GYÖRGY, HAMZA GÁBOR, KOVÁCS FERENC, LUDASSY MÁRIA,
SOLYOSI FRIGYES, SPÁT ANDRÁS, SZEGEDY-MASZÁK MIHÁLY, VAMOS TIBOR

A lapot készítették:

GAZDAG KÁLMÁNNÉ, HALMOS TAMÁS, HOLLÓ VIRÁG, MATSKÁSI ISTVÁN, PERECZ LÁSZLÓ,
SIPOS JÚLIA, SPERLÁGH SÁNDOR, SZABADOS LÁSZLÓ, F. TÓTH TIBOR

Lapterv, tipográfia:

MAKOVECZ BENJAMIN

Szerkesztőség:

1051 Budapest, Nádor utca 7. • Telefon/fax: 3179-524
matud@helka.iif.hu • www.matud.iif.hu
Kiadja az Akaprint Kft. • 1115 Bp., Bártfai u. 65.
Tel.: 2067-975 • akaprint@akaprint.axelero.net

Előfizethető a FOK-TA Bt. címen (1134 Budapest, Gidófalvy L. u. 21.);
a Posta hírlapüzleteiben, az MP Rt. Hírlapelőfizetési és Elektronikus
Posta Igazgatóságánál (HELP) 1846 Budapest, Pf. 863,
valamint a folyóirat kiadójánál: Akaprint Kft. 1115 Bp., Bártfai u. 65.

Előfizetési díj egy évre: 8064 Ft
Terjeszti a Magyar Posta és alternatív terjesztők
Kapható az ország igényes könyvesboltjaiban

Nyomdai munkák: Akaprint Kft. 26567

Felelős vezető: Freier László

Megjelent: 11,4 (A/5) ív terjedelemben

HU ISSN 0025 0325

TARTALOM

Placebo • Vendégszerkesztők: Ádám György és Halmos Tamás

Ádám György – Halmos Tamás: Bevezető	258
Hárdi István: A placebo mint jelenség, és ami mögötte van	260
Halmos Tamás: A placebohatásról klinikusi szemmel	264
Fenyvesi Tamás: A placebo története, hatásmechanizmusa a fájdalomcsillapításban, és alkalmazása a klinikai gyógyszervizsgálatokban	269
Bárdos György: Mindennapi placeboink	276
Ádám György: A placebojelenség kognitív értékélmélete	285
Köteles Ferenc: A placebohatás kurrens problémái	290

Tanulmány

Tüskés Gábor: Az új Mikes-kutatásokról	299
Bollobás Enikő: Posztmodern paradigmaváltás az amerikanisztikában	308
Bárdossy György: A világ atomerőműveinek uránérc-ellátottsága	317
Udvardy Miklós: Komplementer és alternatív gyógyászat és a rosszindulatú vérképzőszervi betegségek	322
Braun Tibor: A fullerének szerepe a földtörténeti kihalások okaiban – egy téves hipotézis krónikája	331
Berényi Dénes: Határok nélküli tudomány	340

Vélemény, vita

Papp Zoltán: A tudományos tevékenység értékelésének igazságosabbá tételét a saját rész elkülönítésével kell kezdeni – esettanulmány	347
Reményi Károly: A szén-dioxid szerepe a klímaváltozásban	354

Interjú

Szellemidézés – Beszélgetés Csepeli György szociálpszichológussal (<i>Sipos Júlia</i>)	355
--	-----

Tudós fórum

Az MTA új levelező tagjai	
Neményi Miklós	360
Tolcsvai Nagy Gábor	362
Szubjektív tudománytörténet	
Vitorlabontás akadémiai támogatással (<i>Chikán Attila</i>)	365
Nyár Bécsben (<i>Frank Tibor</i>)	367
A „Big One” (<i>Moravánszky Ákos</i>)	370

Megemlékezés

Kondorosi Ádám (<i>Venetianer Pál</i>)	372
--	-----

<i>Kitekintés (Gimes Júlia)</i>	374
---------------------------------------	-----

Könyvszemle (Sipos Júlia)

Környezettudomány – „magaslégköri” színvonalon (<i>Bozó László</i>)	378
A fotóelemzés a társadalomtudományi kutatások világában (<i>Sántha Kálmán</i>)	379
Kutatógyletemek vezetése: egy szőke nő értekezése (<i>Vastag Gyula</i>)	381
A magyar orvosi nyelv tankönyve (<i>Gáspárdy Géza</i>)	382

Placebo

BEVEZETŐ

Ádám György

az MTA rendes tagja
dradam@ludens.elte.hu

Halmos Tamás

az MTA doktora, egyetemi tanár, főorvos,
MAZSIHISZ Szeretkórház Diabétesz Ambulancia
fishwash@t-online.hu

Amióta a placebo kifejezés bekerült az Akadémiánk által gondozott *Magyar Értelmező Kéziszótár* különböző kiadásaiba mint „gyógyszert utánzó, de hatóanyag nélküli készítmény” (Juhász et al., 1982), ez a terminus feltűnően gyors karriert futott be. Az orvosi szaknyelvből az évek folyamán szinte észrevétlenül átkerült a mindennapi szóhasználatba: ma már nem ritka a *placeboindíték* vagy a *placebohatás* említése a köznapi beszélgetésekben sem, ha valamely látszólagos okról vagy ha csupán feltételezett, nem valóságos mozgatórugóról van szó. A köznyelvi újságírás éppen úgy él vele, mint a rádió vagy a televízió metaforakészlete, de még igen távoli kulturális területen is találkozunk a használatával. Ma naposság hirdetnek hazánkban egy olyan különösi rockzenekart, amelynek neve Placebo!

Itt az ideje tehát, hogy lapunk is foglalkozzon ezzel a jelenséggel, a mögötte álló gyógyítási, orvosi és lélektani tényezőkkel, mozzanatokkal, belehelyezze ezeket a mai orvostudományi és pszichológiai gondolkodásba. Összeállításunk hat cikkből áll, ezek közül az első kettő „találomra” készült: a szerkesztők egyike, Halmos Tamás, az ismert belorvos, diabetológus tanár és a tapasztalt, széles kör-

ben ismert orvosi szerző, Hárdi István elmegorvos tanár vállalkoztak arra, hogy az általuk ismert orvosi irodalomban pásztázva közelítsék meg a placebojelenséget. Ezt a rögtönzészert szemlét követi négy szisztematikus áttekintés.

Ebben a négy módszeres elemzésben a témában járatos orvos, biológus és pszichológus kutatók saját vizsgálataik és az irodalom ismerete alapján világítják meg a placebokérdés ilyen-olyan aspektusait. Fenyvesi Tamás belgyógyász, kardiológus professzor cikkének, Bárdos György biológus-pszichológus egyetemi tanár tanulmányának éppúgy, mint az egyik szerkesztő, Ádám György pszichofiziológus professzor dolgozatának tanulsága egybehangzóan az, hogy a placebohatás **valódi**, tehát **nem csupán látszólagos** élettani és lélektani jelenség, amellyel minden, az emberi egészséget érintő esemény során számolnunk kell! A hatfős társszerzői gárda legfiatalabb tagja, Köteles Ferenc PhD, pszichológus kolléga pedig zárócikkében az emberi evolúció fényében világítja meg a placebojelenséget. Még az Aaron Antonovsky által mintegy harminc esztendeje bevezetett és azóta népszerűvé vált „szalutogenikus” elvet is kilátásba

helyezi (Antonovsky, 1979, 1987) annak valószínűsítésére, hogy a placebo hatása az ember „jól-léte” (*salus* vagy *salutatio* = „jól-lét”, jólét vagy üdv) fenntartásának egyik fontos eszköze az öröm, a szeretet és a humor mellett. Itt tart ma a placebo kutatás. Összeállításunkból csupán egy nagy témacsoport maradt ki: az úgynevezett *túlhígítós* szerek, a ma is népszerű homeopátia hatásának témaköre. A ma már mintegy kétszáz éve forgalomban lévő és mindmáig széles körben alkalmazott, erősen hígított hatóanyagok a komoly orvosi vélekedés szerint egyértelműen placebo-szerű hatást fejtenek ki, erről a problémakörrel is terveztek a szerkesztők tanulmány(oka)t. Rák Kálmán debreceni professzortársunk, a téma

kitűnő ismerője vállalkozott volna a kérdés sokoldalú kifejtésére. Az ő váratlan halála keresztlúhúzta terveinket. Örülnünk kell viszont annak, hogy néhány évvel ezelőtt a mi lapunkban már jelent meg egy színvonalas tanulmány (Rák, 2003) a témáról e kiváló szerző tollából. Csak remélni lehet, hogy a szilárd bizonyítékok gazdagodásával a közeljövőben fény derül e várakozást, anticipációt kifejező agyi folyamatnak, a placebojelenségnek még rejtett, fel nem tárt szabályaira és tulajdonságaira.

Kulcsszavak: *látszatgyógyítás, placebo, szalutogenikus hatás, Antonovsky, homeopátia, Rák Kálmán*

IRODALOM

- Juhász József – Szőke I. – O. Nagy G. – Kovalovszky M. (szerk.) (1982): *Magyar értelmező kéziszótár*. Az MTA Nyelvtudományi Intézete gondozásában. 5. kiadás. Akadémiai, Budapest
- Antonovsky, Aaron (1979): *Health, Stress and Coping*. Jossey-Bass Publishers, San Francisco

- Antonovsky, Aaron (1987): *Unraveling the Mystery of Health—How People Manage Stress and Stay Well*. Jossey-Bass Publishers, San Francisco
- Rák Kálmán (2003): Quo vadis medicina? *Magyar Tudomány*. 7, 824–834. <http://www.matud.iif.hu/03jul/004.html>



„Találomra” – két klinikus orvos-tanár véleménye:

I. Az elme-ideg orvos tanár

A PLACEBO MINT JELENSÉG, ÉS AMI MÖGÖTTE VAN

Hárdi István

a pszichológiai tudomány kandidátusa, c. főiskolai tanár
ihardi@freemail.hu

A gyógyszerek fizikális és vegyi tulajdonságaik ismeretében a kísérletes orvostudomány, a gyógyszerészet sarkalatos eredményeket ért el. Egy idő múlva azonban kiderült, hogy a gyógyszerek nem pusztán a vegyi és fizikai tulajdonságukkal gyógyítanak. Ez világossá vált a placebo fogalmának és jelenségkörének kialakulásával. A 30-as évek körül kidolgozott metódus alapján egy-egy szer biztos hatásának le mérésére ellenőrzésképpen egy adott szerhez, például tablettához hasonló alakú, nagyságú, színű, de semleges tartalmú anyagot adtak be a betegeknek. Az egyik csoport az eredeti szert, a másik pedig a hatóanyagot nem tartalmazó, úgynevezett placebo tablet-

tát kapta. A placebo azonban nem csupán a valódi hatóanyagot tartalmazó szer hatásának ellenőrzésére lett alkalmas, hanem különleges jelenségeket is észleltek, amelyeket *placebohatásnak* neveztek el. Kiderült ugyanis, hogy a hatóanyagot nem tartalmazó tabletták adásával is lehet gyógyhatást elérni. A placebo – mivel valódi hatóanyagot nem tartalmaz – elsősorban pszichés úton hat. Ennek alapján az ilyen hatást *nem specifikusnak* mondjuk: tehát az észlelt változás nem a gyógyszer anyagától, „nem specifikusan” következik be.

A betegségek mindig az egész embert érintik, ha valamilyen szerve beteg, az az egész embere kihát; a bajjal egy időben szorongás,

lehangoltság, különféle kínzó gondolatok és fantáziák stb. jelennek meg. Vonatkozik ez orvosi beavatkozásokra is, mert egy gyógyszer beadásakor a hatóanyagon kívül más – pszichés, vegetatív stb. – „nem specifikus” tünetek alakulnak ki, melyek kedvezően vagy kedvezőtlenül befolyásolják a beteg állapotát. Beszélnek „placeboműtétről”, mely esetleg pusztán börmetszésből áll, melynek kapcsán akár a „valódi műtét” hasonló javulás következhet be. A beavatkozások egész embert érintő hatását egy sokszor idézett történettel lehet illusztrálni:

Egy pszichotikus betegnek az a hipocondriás téveszméje, hogy hasában béka van. Ettől nagyon szenved. A pszichiáternek az az ötlete támad, hogy valamilyen „álműtéttel”, „eltávolítják a békát.” Elatartják, kis börmetszést csinálnak, melyet bevárnak, a beteget felébrésztik, s mellétesznek egy békát, mondván, ezt operálták ki a hasából. A beteg nagyon boldog, és a nagyviziten is említi, milyen jól van. Néhány nap múlva azonban bizonytalan hasi fájdalmakról panaszkodik. A hét végén aztán elmondja, hogy „a béka petéket hagyott hátra, s azok kikeltek a hasában”. A példa mutatja, hogy a téveszmék mélyen a személyiségből keletkeznek, a placeboműtét hat a betegre, de az eredmény – ilyen esetben is – csak átmeneti.

Placeboterápia elsősorban gyógyszeres kezelésnél jön szóba, de sokan tartják az akupunktúra hatását is ilyen eredetűnek (Liu – Yu, 2010). Így például akut esetekben, szorongásos roszszulléteknél vagy máskor, „szabadon lebegő”, tehát tartalmatlan, tárgyaltalan szorongás eseteiben lehet eredményes. Hosszan tartó, krónikus esetekben vagy különösen vegetatív tünetekkel járó szorongásos állapotokban a hatékonyság csökken. Fájdalomcsillapítók általában 30–35%-ban helyettesíthe-

tők placeboval. Műtétnél ismert a „placebo-analgézia”. Egyes megfigyelések szerint fejfájós betegek 60%-a reagál placebóra, s az anti-asztmatikus szerek placeboja 40%-ban csillapította a rohamokat. Placebónak lehetnek „mellékhatásai” is: szájszárazság, szívdobogás, rossszullétek, ödémák stb. jelentkezésével.

A kérdés aktualitását fokozza, hogy a mai világban egy-egy betegre kevés idő jut – a kedvező „nem specifikus” terápiás hatások kevésbé irányíthatók, és sokszor – akár a gyógyítók magatartásának, szavainak félreértelmezésével – káros „mellékhatások” keletkeznek.

Rége divatos volt a diagnózisnak az ún. *ex iuvantibus* (eredménytől függő) formája: a szer adására jelentkező jó hatásból következett a diagnózisra. Ha például a kalcium megszünteti a rossszullétet, akkor bizonyosan tetániás eredetre lehet gondolni, mivel ez a betegség kalciumhiánnyal jár. Ma már ismert, hogy ennek az injekciónak melegítő és más hatásai pszichésen is befolyásolják a beteget, s így jelentős placebohatással is számolni kell. Ez a tiszta megítélést alapvetően módosíthatja. Nincs olyan gyógyeljárás, melynek alkalmazásánál ne kellene pszichés, azaz placebohatással számolni.

A placebohatás bio-pszicho-szociális eredetű. Kiderült, hogy nem pusztán pszichés folyamatról van szó, mivel ekkor kémiai anyagok, ópioidok, *endorfinok* jelennek meg a szervezetben (Patterson, 1985 [2000]; Finniss et al. 2010) Tehát a pszichés ingereknek a testben biokémiai folyamatok felelnek meg.

Mitől függ a placebohatás?

A placebohatás elsősorban az illető *egyéni várakozásától*, gyógyulási szándékától, ismereteitől függ, valamint a szer csomagolásától, színétől, jellegétől, a tablettáktól, oldatoktól (illatok, ízek!), cseppektől, injekcióktól. So-

¹ A placebo fogalom tulajdonképpen sajátos fordítási torzítás eredménye. A 116. zsoltár 9. versszakának latin fordítása: „*Tetszeni fogok az Úrnak az élők világában*”, ahol a *placebo* a *tetszeni fogok*, a héber eredeti *et háléch, jámi fogok* helyett került fordításra (lásd Ádám György cikkét e kötetben). A héber eredeti viszont így hangzik: „*Járhatok az Örökkévaló előtt az élők országában*”. A 13. században a bérelt gyógyszereseket nem őszinte magatartásuk miatt hívták *placebóknak*. Geoffrey Chaucer a *Canterbury mesékben* a talpnyaló udvaroncokat nevezte így. Az igaz és a hamis elválasztására a katolikus

egyház a 16. században alkalmazta az ördögi megszállottság, a boszorkányság elleni exorcista eljárásban. Ha egy szentnek mondott tárgyat adtak a megszállott kezébe, ami nem volt szent, és erre az göröcsökkel reagált – bizonyítottan vélték, hogy a megszállottság csak az illető képzeletében létezett. Benjamin Franklin a mesmerizmus, a magnetikus erő leleplezésére használta. A mai értelemben vett használatára a második világháború utáni időszak óta kerül sor. (Finniss et al., 2010). A terminus történetéről bővebben Fenyesi Tamás cikkében olvashatunk e lapszámban.

kak szemében az injekciók a hatásos orvosi tevékenység igazi eszközei. . . Sokszor a gyógyszerek elnevezése, megjelölése szinte varázslatos, mágikus hatású. A nehezen elérhetőség fokozza a hatást. Még húsz-huszonöt évvel ezelőtt is, amikor a „nyugati” gyógyszerek nehezen voltak elérhetőek, nagy várakozással tekintettek „a drága külföldi gyógyszerekre.”

Természetesen a *beteg személyisége* is sokat jelent. Van, aki jobban, akad, aki kevésbé reagál placeboóra. A világ felé befogadóbbak, hiszékenyebbek, jobban befolyásolhatók. A placebohatást sokan a szuggesztibilitással tették egyenlővé. Mások a beteg gyógyulásba vetett hitében, az öngyógyulási szándék felkeltésében látják a legfőbb hatást.

Figyelembe veendő a beteg *tudatos* vagy *tudattalan fantáziái* is. Gondolni lehet a „varázsszerre”, „varázssitalra”, ezzel kapcsolatos csodaváráásra, ami „minden bajt megold”. Mennél nagyobb a beteg szorongása, annál inkább jelentkeznek mágikus, misztikus hitek, amelyekbe a beteg „belekapaszkodhat” (lásd Hermann, 1943 [1983]). Súlyos, reménytelen esetekben ilyenkor nyúlnak a legkülönbözőbb – ki nem próbált – szerekhez, vagy olyan „újdonságokhoz”, melynek eredményessége még nem bizonyosodott be. Ezeknek is lehet – átmeneti – jó placebohatásuk.

Az elvárás a tudattalan beállítástól is függ. Lélekelemzésben ismert, hogy néha visszaesés vagy a tünetek felerősödése mutatkozhat, a beteg – főként depresszióban lévő – önbüntetői tendenciája nyomán. A mindentől szorongó, esetleg paranoid bizalmatlanság nyomán („rossz szert adnak”) nemegyszer keletkezéséről olvashattunk, mert a „beadott szer” tüneteket, esetleg bajt okozott.

A kutatások a *placebohatás kereteire* is kiterjednek. Például a fájdalomcsillapítás (akár posztoperatív) sikeresebb klinikai, mint kü-

sérleti helyzetben, kórházban jobb, mint a járóbeteg-ellátás körülményei között. Az ambuláns gyakorlatban az új szert kipróbáló orvos eredményesebb, mint a kísérletező.

Itt is találkozhatunk az *orvos személyiségének szerepével*. Már a gyógyszerkipróbálásnál is kitűnt, hogy az orvosnak az ismerete az adott hatóanyagról befolyásolja az eredményt. Ezért a *kettős vak* próbánál még egy orvost alkalmaznak, az egyik intézi a gyógyszer és placebo elosztását, a másik, aki a gyógyszert a betegnek átadja, s nem tudja, melyik a valódi és melyik a placebo. Bálint Mihály (1961) szerint az orvos maga is gyógyszer. Az orvos hite, meggyőződése, társadalmi helyzete, presztízse, az alkalmazott gyógyszerhez való hozzáállása ugyancsak befolyásolja az eredményt. Így tehát előnyösebbnek látszik az eredmény, ha hisz a szer hatásában, különösen, ha új gyógyszerről, kipróbálásról van szó. Természetesen reá is hat – miként a nővérre, a betegre – a leírás, a reklám, a propaganda.

Az előbbiekből is következik az *orvos–beteg kapcsolat* jelentősége. A beteg bizalma, a kedvező, pozitív jellegű viszony elősegíti a placebohatást. Hiányos vagy negatív kapcsolatban csökken a hatékonyság, gyakoribbak a „mellékhatások”. Már a placebokérdés irodalmában felmerül a helyzet bonyolultsága. Nem mellőzhetők a gyógyszerfelírás körülményei, hogy ez az orvossal találkozási, megfelelő „lelki ventiláció”, kibeszélés nyomán vagy anélkül történik. Az ilyen mellékhatások miatti abbahagyás is sokszor e kapcsolaton múlik. Egy gyógyszer az egyik orvosnál hatástalan, a másikonál eredményes lehet.

Bár a placebofogalom főként a gyógyszerekre vonatkozóan terjedt el, más beavatkozásnál is beszélhetünk ilyen hatásról. Ezen túlmenően egyes, organikusan problematikus esetben beszélhetünk „placeboműtétről.” Ám a kü-

lönböző területeken történt beavatkozásoknál olyan sokféle személyi, tárgyi, csoporthatás érvényesül, hogy a placeboóra való egyszerűsítő visszavezetése kérdésesnek tűnik.

Milyen pszichológiai magyarázatai vannak a placebo jelenségeknek?

A megközelítés sokféle lehet. Pszichológiai oldalról a *függőség sajátos formájának* vélem. Ebben a *szuggesztívó-hipnózis Ferenczi-féle elméletét* a mai napig is használhatónak tartom. A hipnózis e szerint sajátos regresszió következménye, mely a hipnotizőrt a hipnotizálttal szemben olyan viszonyba hozza, mint a felnőttet a gyermekkel. A felnőtt ilyenkor szinte omnipotens hatalmat nyer az álomba merült fölött. Az e szerinti felnőtt–gyermek *függőségi viszony* a gyermeki varázs világába került egyént jelentősen befolyásolja. Ezen alapul a placebo hatása. Fokozottan érvényes ez a betegekre, akik az adott szerrel, kezeléssel segítségre vágnak, legtöbbször szoronganak, regresszióban vannak, kapaszkodnak. A ki-

szolgáltatott helyzet fokozza az elhangzott szavak, gyógyszerek, kezelések jelentőségét.²

A placeboprobléma ismerete hasznos a *pszichés ártalmak elkerülésében, a megelőzésben*, a lelki egészségvédelemben, mentálhigiéniában. Mivel minden betegség az egész ember betegsége, így minden kezelés valamilyen formában érinti az egész személyiséget. A nem specifikus hatás felmérése, felismerése nem csupán a beteg személyiségéről adhat felvilágosítást, de kellő hozzáállással, megbeszéléssel, a jelentkezett tünetek feldolgozásával elősegítheti a kezelést, a specifikus hatások érvényesülését, a kezelés hatékonyságát.

² Ferenczi idézett könyvében (1918, 57.) így ír: „Sok hipnózis kudarcát, mint azt Freud is kimutatta, az okozza, hogy a beteg attól fél, hogy nagyon is hozzá szokik az orvos személyéhez, elveszti önállóságát, vagy éppen szexuális függőségbe kerül vele szemben.” Otto Fenichel (1945) utal erre az „infantilis típusú tárgykapcsolatra”, szól a hipnotikus raportban lévő függőségről, és kiemeli, hogy számos „csodagyógyulásban”, gyógyszeres hatásban ilyen mindenhatósági, mágikus tényezők érvényesülnek.

Kulcsszavak: *placebo fogalma, placebohatás, placebo és fantázia, placebo és megkapaszkodás, placebo pszichoanalitikus elmélete*

IRODALOM

- Ádám György (2004): *A rejtőzködő elme. Egy fiziológus széljegyzetei*. Vince, Budapest
- Bálint Mihály (1961): *Az orvos, a beteg és a betegség*. Akadémiai, Budapest
- Fenichel, Otto (1945): *The Psychoanalytic Theory of Neurosis*. Norton, New York
- Ferenczi Sándor (1918 [2000]): A hipnotikus hatások lelki elemzése. In: Ferenczi Sándor: *Lelki problémák a pszichoanalízis megvilágításában*. Dick Manó, Budapest, 35–61. Új kiadás: In: Erős Ferenc (szerk.) (2000): *Ferenczi Sándor*. Új Mandátum, Budapest
- Finniss, Damien G. – Kaptchuk, T. J. – Miller, F. – Benedetti, F. (2010): Biological, Clinical and Ethical Advances of Placebo Effects. *The Lancet*. 375, 9715, 686–695. [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(09\)61706-2/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(09)61706-2/abstract)
- Hárdi István (1998): *Pszichológia a betegágyánál*. 6. kiadás.

- Medicina, Budapest
- Hermann Imre (1943 [1983]): *Az ember ősi ösztönei*. Pantheon, Budapest, Új kiadás: Magvető, B.p. 1983
- Liu, Tao – Yu, Cui-ping (2010): Placebo Analgesia, Acupuncture, and Sham Surgery. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. • <http://downloads.hindawi.com/journals/ecam/aip/943147-v1.pdf>
- Patterson, C. H. 'Pat' (1985 [2000]): What is the Placebo in Psychotherapy?
- Psychotherapy*. 1985, 22, 163–169. Új kiadás: In: Patterson, C. H. 'Pat': *Understanding Psychotherapy: Fifty Years of Client-Centered Theory and Practice*. PCCS Books, Ross-on-Why, 2000 • http://www.sageofasheville.com/pub_downloads/WHAT_IS_THE_PLACEBO_IN_PSYCHOTHERAPY.pdf
- Rickels, Karl (ed.) (1968): *Non-specific Factors in Drug Therapy*. Thomas, Springfield

2. *A belorvos tanár*A PLACEBOHATÁSRÓL
KLINIKUSI SZEMMEL

Halmos Tamás

az MTA doktora, egyetemi tanár, főorvos,
MAZSIHISZ Szeretetkórház Diabétesz Ambulancia
fishwas@t-online.hu

Az elméleti munkák igyekeznek megvilágítani a sokszínű placebohatás elméleti élettani, pszichológiai hátterét. A placeboeffektust az orvoslás évszázadok óta ismeri, és persze alaposan ki is használja a mindennapi gyógyításban. Valamennyi klinikai szakma képviselői alkalmazzák a placebo gyógyhatásait, hol tudatosan, hol „elkötelezett” hittel az adott gyógy eljárásban. A klinikai orvostudomány tele van olyan példákkal, ahol az adott beteg a gyógyulását olyan beavatkozásoknak „köszönheti”, melyek aligha állják ki az újabban elfogadott, „bizonyítékon alapuló orvoslás” kritériumait. A beteg által jelzett gyógyulás vagy szignifikáns javulás hátterében számos élettani, pszichológiai jelenség, az agy részben még feltáratlan működései állnak, ahogyan azt *Ádám György* (2005) alapvető munkájából megismertük. A számos adatból kiemelem *Jon Tilburt* (2008) és munkatársai munkáját, akik 1200 belgyógyásznak és reumatológusnak küldtek kérdőívet az Egyesült Államokban, és 679 választ kaptak vissza. A válaszolók átlagos életkora 51 év volt. Az orvosok 58%-a rendszeresen írt fel betegeinek egyértelműen placebo-nak számító szereket. 68%-uk nem

árulta el betegeinek, hogy a szer placebo, hanem olyasmint közölt, hogy a készítmény, bár nem tipikus, de betegségekre feltétlenül jó hatással lesz. Az orvosok 62%-a etikailag megengedhetőnek tartotta placebohatású szerek rendszeres felírását, a betegek panaszainak enyhítése érdekében.

Egy régebbi adat, 1955-ből, hasonlóan kedvező terápiás eredményről számolt be placebo felírását illetően. *Henry K. Beecher* (1955) tizenöt klinikai tanulmányt összesített. Az 1082 beteg válaszaiból kiderült, hogy 35%-uk elégedett volt a kapott szer (placebo) gyógyhatásával.

Itt kell megemlíteni, hogy a placebohatás a gyógyításnak nem minden területén érvényesül. A rohamosan halálhoz vezető fertőző betegségek, például pestis, kolera, kiütéses tífusz stb. eseteiben a placebo nyilván hatástalan, csakúgy, mint a rosszindulatú daganatok esetében, bár kiegészítő kezelésként felhasználják mint pszichés additív terápiás eljárást.

Nagy veszélyt jelentenek az olyan gyógy-eljárások, ahol hatástalan szereket adnak súlyos, gyakran daganatos betegeknek, amelyekkel az életmentő műtétet odázzák el. Is-

merünk olyan eseteket, ahol emlőműtétet halasztottak el valamilyen hatástalan gyógy-eljárás bevezetése miatt, és a beteg a műtéttel végül elkésett.

Évekkel ezelőtt a televízió is beszámolt egy fiatal lány esetéről, aki inzulinfüggő, 1-es típusú friss cukorbetegségben szenvedett. A szülő természetgyógyászhoz fordult, aki az életmentő inzulinkezelés bevezetése helyett valamilyen placebohatású folyadékot adott. A beteget pár hét múlva diabéteszes kóma tünetei között szállították kórházba, szerencsére megmentették.

A sebészet tárgykörében számos kedvező eredményről számoltak be placeboeffektus alkalmazásával. *J. Bruce Moseley* (2002) „ál”-térdfműtéteket végzett olyan módon, hogy a térdpanaszokkal hozzá fordulók fájdalmas térdén kis bemetszést ejtett, de egyebet nem csinált. A tíz ilyen beteg közül nyolc a „műtét” után jelentős javulásról számolt be. Az eljárás eredménye évekkel később is vitákat gerjesztett, sokan úgy találták, hogy az „álműtét” eredményei nem bizonyultak tartósak. Megkérdőjelezték az ilyen beavatkozások etikai megengedhetőségét is. Ám az Egyesült Államok Közegészségügyi Intézetéből (National Institute of Health) származó írás bizonyos esetekben nem emelt kifogást ilyen „álműtét” elvégzése ellen (Miller, 2004).

Jó két évtizeddel ezelőtt általános sebészeti eljárásnak számított, hogy szívkoszorúér bántalmak, „anginás” fájdalmak esetén a mellkasban felületesen futó ún. *arteria mamariákat* lekötötték. Azt tételezték fel, hogy a műtét következtében a koszorúér-hálózat vérrellátása javulni fog, mert az ilyen módon lekötött erek vérátáramlása az életfontosságú szív ütőeres ellátását fogja jobbitani. A műtött betegek 90%-a számolt be a panaszok megszűnéséről vagy jelentős csökkenéséről. Ké-

sőbb kiderült, az objektív mérések alapján ez az eljárás teljesen hatástalan volt. Hazánkban is számos ilyen műtétet végeztek, annál is inkább, mert ez a műtét típusa technikailag egyszerű volt, a mellkast nem kellett megnyitni, a beteg számára az eljárás veszélytelennek bizonyult.

Az ilyen sebészeti „placeboműtétek” egyik iskolapéldája az a távol-keleti „sebész” által végzett hasi álműtét volt, amit a magyar média is bőven ismertetett. Itt hasi tumorban szenvedő betegeket „műtött meg” a sebész, anélkül, hogy a hasat valóban megnyitotta volna, és eltávolította volna a feltételezett daganatot. Az „eltávolított” véres daganatot, amely valójában előre odakészített és elrejtett állati béldarab volt, a televízió is mutatta. Hazánkból is kijuttattak nagy összegért egy fiatal beteget, akit „megoperáltak”, persze kiderült, hogy eredménytelenül. Az ilyen eljárások már átvezetnek a kuruzslás körébe, ezek etikailag és jogilag egyaránt elfogadhatatlanok és büntetendők.

Placebo alkalmazása a gyógyításban gyakran a kuruzslás körébe tartozik. Emlékszem egy esetre fiatal orvos koromból. A megyei kórház belosztályára szállítottak be egy fulladó beteget. Kiderült, hogy a fél mellkast kitöltő folyadék okozta a fulladást. Több mint 1, 5 liter folyadékot kellett azonnal lecsapolni. A beteg előző napon már járt a körzeti orvosnál, aki átvilágította, és negatív leletet adott. Utánajárva az esetnek kiderült, hogy az orvosnak nem is volt röntgenkészüléke, hanem egy villanyvarrógépet kapcsolt be, amelyben sorba kapcsolt kis villanykörték gyúltak ki a gép zümmögő hangjára. A vizsgálat során kiderült, hogy számos ehhez hasonló „röntgenvizsgálatot” végzett az orvos, csak akkor nem volt ilyen életveszélyes ellentmondás a valóság és az adott lelet között. Ez az eset és

a hozzá hasonlók persze már a kriminológia körébe tartoznak, de azért jelzik, hogy néha a megsznye bizony elég szűk.

A mai felpörgetett életben hihetetlenül sok új gyógyszer kerül forgalomba a gyógyászat valamennyi területén. Helyesen mutat rá *Ádám*, hogy az új szerek a kezdeti kitűnő hatást követően később már „megszokottá” válnak, hatásuk már nem annyira egyértelmű. Persze a gyógyszergyárak újabb és újabb készítményeket állítanak elő, ezek mindig jobbak, kevesebb mellékhatással rendelkeznek, általában persze drágábbak és így újból és újból folytatódik a sor.

A placebokezelés leggyakoribb terepei az idiült betegségek, elsősorban a belorvoslás, a reumatológia, dermatológia stb. területeiről. Ezek az idiült kórképek általában sokáig nem halálosak, de nem is gyógyulnak meg, azaz a placebokezelés ideális célpontjai. Idetartoznak az olyan krónikus betegségek, mint a magas vérnyomás, a cukorbetegség, a legkülönfélébb nem halálos hasi megbetegedések, bizonyos nem súlyos szív- és érrendszeri kórképek. Ezekben a betegségekben gyakran nagyon nehéz a javulást objektív mértékkel meghatározni, ilyenkor a betegek szubjektív állapotváltozása döntő jelentőségű a hatásosság szempontjából.

Érdekes és bizonyos szempontból sajátos területe a placebohatásnak a betegek aktív bevonása saját állapotuk kezelésébe. Bizonyos idiült betegségek kezelése csak akkor sikeres, ha a betegeket partnerré teszik saját állapotuk gondozásában. A cukorbetegség és szövődményei ennek ideális példáját mutatják. Az alkalmazott eljárások között szerepet kapnak olyan eszközök, terápiás eljárások, melyek a placeboalkalmazáshoz hasonlítanak. A betegek verbális „gyógyítása” bizonyos esetekben részét képezi a kezelésnek, ezeket a betegek

sikerrel elsajátítják. A cukorbeteg „oktatásában” tehát bizonyos placeboelemeket sikerrel alkalmaznak, ez a terápiás eljárás ma széles körben elterjedt, hozzájárul a betegek korszerű, effektívebb kezeléséhez.

Sok kutató hangsúlyozza, hogy a placeboeffektus nem lehet kizárólag pszichés. Az agyban termelődnek olyan kémiai anyagok, mint az opioidok, endomorphin, illetve a mellékvesékben termelődő szteroidok stb. Az ember bizonyos szituációkban képes ilyen anyagokat nagy mennyiségben előállítani, ezek hozzájárulnak a placebohatáshoz, ilyen módon élettani és pszichés hatások *együtteséről* kell beszélnünk. Hasonlót láthatunk például olyankor, ha a vérnyomáscsökkentő tablettás kezelés valamilyen ok miatt átmenetileg kimarad. Ilyenkor napokig a vérnyomás (közel) normális értékeken képes maradni. Leírták, hogy inzulinkezelésre szoruló betegekben, ha kimarad az inzulinadagolás, napokig maradhat a vércukor szintje elfogadható értékeken. Ezen jelenségek háttérben feltehetően endokrin, élettani hatások állnak.

A placebo alkalmazásának hosszú idő óta megengedett terepe az új gyógyeljárások klinikai kipróbálása. Ilyenkor az új gyógyszer hatásosságát egy, az alkalmazandó készítményhez külsőleg mindenben hasonló szerrel szemben próbálják ki. Gyakran az ún. „kettős vak” eljárást alkalmazzák az objektivitás érdekében, azaz sem a beteg, sem az orvos nem tudja, hogy a betegnek adott szer valódi-e vagy placebo. Az értékelést igyekeznek bizonyítottan objektív mérési adatok alapján végezni. Ezekből a vizsgálatokból is kiderült, hogy a placebo-nak is van bizonyos terápiás hatása, ami néha alig marad el az adott gyógyszerétől. Ilyenkor is feltehetően élettani és pszichés effektusok integrált együtteséről lehet szó. A mellékhatások regisztrálása során

ugyancsak kiderült, hogy a placebo-nak is hasonló tünetei lehetnek, mint a tesztelt készítménynek.

A placeboval végzett gyógyszerhatásossági vizsgálatok is alátámasztották azt a régi megfigyelést, hogy idiült betegségekben, a gyógyhatás elérésében nem kizárólag az adott gyógyszerek farmakológiai, élettani hatásai játszanak szerepet. A placeboeffektusban persze jelentős része lehet az orvos személyiségének, gyógyító stílusának, hitelességének és még sok egyéb tényezőnek. Az orvos iránti bizalom (hogy indokolt-e vagy sem, nehéz megítélni) meghatározó. Gyakran látjuk, hogy szakmailag gyengébb felkészültségű orvosoknak sokkal nagyobb a betegkörük, mint rosszabb modorú, nem jól kommunikáló, de szakmailag képzettebb kollégáiknak.

A placebo kezelési fajták, és a gyakran idecsatlakozó paramedicinális eljárások elterjedésének egyik oka a „nyugati” orvoslás elszemélytelenedése, a műszerezettség túlzott előtérbe kerülése, a mind drágább diagnosztikus eljárások széleskörű alkalmazása, melyek sajnos az orvos személyiségének közvetlen „gyógyhatásának” óhatatlan háttérbe szorulásával járnak. Ezek következtében a közvetlen, intim orvos–beteg kapcsolatra egyre kevesebb idő jut, ami a betegek körében oda vezethet, hogy olyan gyógyító lehetőségeket, személyeket keressenek, amelyek, akik több időt szánnak rájuk. Sajnos a jelen gyakorlata, a túlzott kötelező adminisztrációs eljárások a rendelőkben is kedveznek ennek a tendenciának.

IRODALOM

- Ádám György (2005): *A rejtőzködő elme. Egy fiziológus széljegyzetei*. Vince, Budapest
- Assal, Jean-Philippe – Lacroix, Anne (2003): *Therapeutic Education of Patients. New Approaches to Chronic Illness*. 2nd ed., Malone, Geneva
- Beecher, Henry K. (1955): *The Powerful Placebo*.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a placebo alkalmazásának bizonyos esetekben van létjogosultsága. Ahol az orvos személyiségének kedvező jegyei a beteg állapotának javulását eredményezik, ott alkalmazásuk indokolt lehet. A placeboeffektus nehezen különíthető el a gyógyítás teljes folyamatától. Ebben a gyógyító orvos személyisége, a kezelés különféle módjai, eszközei, számos lélektani jelenség is közrejátszik. Amíg a placeboeffektusok a betegek érdekeit szolgálják, alkalmazásuk megengedett, sőt javasolt, ám ha az alkalmazás a kuruzslás területére téved, akkor módszerei elfogadhatatlanok. A gyógyszer hatásosságának placeboval szembeni tesztelése nyilván megmarad, hiszen a klinikai alkalmazhatóság megítélésében ez az eljárás nélkülözhetetlen. Értékelése individuális, gyakran nehézségekbe ütközik. Úgy tűnik, a felgyorsult, modern orvostudományban is számolni kell a placebojelenséggel. A kiterjedt élettani, farmakológiai, klinikai kutatások, megfigyelések ellenére a kérdés számos jelensége feltáratlan; arra utal, hogy a gyógyítás bonyolult tevékenység, s bár egyre szilárdabban áll a bizonyítékok talaján, vannak területei, ahol sok az intuitív, sőt irracionális elem. Elmondhatjuk: a gyógyítás nem kizárólag objektív természettudományos komplex ténykedés, hanem ma is bizonyos mértékig a művészetekkel rokon intuitív tevékenység.

Kulcsszavak: *placebohatás, paramedicinális eljárások*

JAMA/The Journal of the American Medical Association. 159, 17, 1602–1606.

Hróbjartsson, Asbjørn – Gøtzsche, Peter C. (2001): *Is Placebo Powerless? An Analysis of Clinical Trials Comparing Placebo with No Treatment*. *NEJM/The New England Journal of Medicine*. 344, 21, 1594–1602.

Miller, Franklin C. (2004): Sham Surgery: An Ethical Analysis. *Science and Engineering Ethics*. 10, 157–166.
 Moseley, J. Bruce (2002): Fake Knee Surgery. A Controlled Trial of Arthroscopic Surgery for Osteoarthritis of the Knee. *NEJM/The New England Journal of Medicine*. 347, 2, 81–88. <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMo013259#t=article>

Tilburt, Jon – Emanuel, E. J. et al (2008): Prescribing „Placebo Treatment”: Results of National Survey of US Internists And Rheumatologists. *BMJ/British Medical Journal*. 23 Oct. DOI: 10.1136/bmj.a1938 <http://www.bmj.com/content/337/bmj.a1938.full.pdf>



Módszeres áttekintések: négy szisztematikus placebovizsgálat

A PLACEBO TÖRTÉNETE, HATÁSMECHANIZMUSA A FÁJDALOM- CSILLAPÍTÁSBAN, ÉS ALKALMAZÁSA A KLINIKAI GYÓGYSZERVIZSGÁLATOKBAN

Fenyvesi Tamás

CSc, egyetemi tanár,
Semmelweis Egyetem III. sz. Belgyógyászati Klinika
fentam@kut.sote.hu

Bevezetés – a „placebo” értelmezése, története

A placebo a latin *placere* szó jövő idejű egyes szám első személyű aktív alakja. Annyit jelent, hogy „tetszeni fogok”, esetleg „örömet fogok okozni”. A kifejezés története érdekes és el-
lentmondásos. A 116. zsoltár kétféle szöveg-
változata ismert: „*placebo Domino in regione
vivorum*” vagy „*ambulabo coram Domino in
regione vivorum*”. E meglehetősen eltérő két
változat Szent Jeromos többféle fordításából
származik, amely feltehetően héberből gö-
rögre, majd görögörről latinra történt. Ghirlan-
daio híres Szent Jeromos portréján jól látszik,
hogy a fordító nagyon elgondolkodott mun-
kája közben. Az ismert magyar bibliaszöve-
gekben az „*ambulabo...*” változat szerepel,
például a klasszikus Károlyi-féleiben: „*az Úr
orczája előtt fogok járni az élőknek földjén*”.

Jeff Aronson a fordítást hibásnak véli, ám
a sémi nyelvekben a sétálgatok valaki előtt
jelentheti azt, hogy tetszeni kívánok. Az



Domenico Ghirlandaio:
Szent Jeromos a dolgozószobájában

ethallék héber szó így is értelmezhető. Jacobs ezt a fordítást helyesli, és hivatkozik a *Septuaginta* két helyére is, ahol a latin értelmezésben a *placebo* fordítást választották (Komoróczy Géza személyes közlésben támogatja ezt a lehetőséget). A XIV. században a „placebo énekesek” professzionális hízelgők voltak, akik a halotti imán énekeltek. Chaucer a *Canterbury mesékben* a hízelgőket az ördög plébánosainak nevezte, és a *Kereskedő meséjében* az egyik főszereplőnek, akinek a hízelgés volt a feladata, a Placebo nevet adta. A *placebo* szó ezután ismert angol szótárakban hosszú ideig nem szerepelt. Thomas Jefferson, a harmadik amerikai elnök az olyan orvost csalónak nevezte, aki inkább placebo-t adott a betegnek, mint valódi orvosságot. 1785-ben a *New Medical Dictionary*-ben szerepel először a placebo mint az orvoslás általános módszere. 1811-ben a *Hooper's Medical Dictionary*-ben placebo „bármilyen gyógyszer, amelyet inkább a beteg melegezésére, mint gyógyítása céljából írnak fel”. Ezután az ismert szótárakban már rendszeresen előfordul a *placebo* kifejezés. A *Chambers Twentieth-Century Dictionary* (1911) az olyan orvosságot tekinti placebo-nak, amely inkább örömet vagy melegezettséget okoz a betegnek, mintsem bármilyen gyógyító hatása lenne. Lényegében ugyanez a szöveg szerepel az 1953-ban kiadott *Oxford English Dictionary*-

ben; a *Dorland's Medical Dictionary* 2001-ben már nagyon részletesen kifejti a placebo-ról alkotott mai álláspontunk számos elemét.

A témában az utóbbi ötven évben a megjelent közlemények száma exponenciálisan növekedett (1. táblázat). A Medline keresőjében a *placebo* címszó alatt több mint százhuszonezer közlemény szerepel. A placebo-ról számos könyv is megjelent.

Az első klasszikus kontrollált klinikai vizsgálatot, amely placebokontrollnak nevezhető, James Lind 1753-ban közölte a skorbut kezelésével kapcsolatban. A skorbut a brit flotta matrózai közül rengeteg áldozatot szedett, megelőzése, kezelése igen fontos cél volt. Tizenkét matrózt hat csoportban vizsgált a Salisbury hajó fedélzetén. Az első csoport almabort, a második vitriol elixírt, a harmadik csoport ecetet, a negyedik tengervizet, az ötödik két narancsot és egy citromot, a hatodik csoport egy fokhagymát, mustárt, perui balzsamot és mirhát tartalmazó keveréket kapott. Az ötödik vizsgálati csoport megmenekült a skorbuttól. Ennél modernebb kísérletet ma sem lehetne végezni, csak a csoportok lennének népesebbek (Hammerschmidt, 2004).

A placebo mint orvosi fogalom

Az első orvosi meghatározás 1811-ben jelent meg a *Hooper's Medical Dictionary*-ben: Az újabb meghatározások lényegében hasonlóak, mégis érdemes néhányat felsorolni:

- hatóanyag nélküli gyógyszer
- semleges anyag, amelyet a hatásos szer helyett adunk (klinikai farmakológiai vizsgálat)
- beavatkozás, amelyről azt hisszük, hogy a vizsgálat körülményei között nincs specifikus hatása
- a gyógyszer hatóanyagától független pszicho-fiziológiai hatása

a közlés éve	közlések száma
1951–1960	108
1961–1970	474
1971–1980	5139
1981–1990	21 221
1991–2000	40 146
2001–2010	56 539

1. táblázat

Vitatott a *placebo*hatás kifejezés eredete is. Először T. C. Graves 1920-ban használta, de inkább Henry K. Beechernek (1955) tulajdonítják, aki kétségtelenül alapvető tanulmányban (*The Powerful Placebo*) fejtette ki a placebo lényegét. Szerinte a placebo a gyógyítás egyik módja. Ezek a módok:

- aktív kezelés
- placebo (ez lehet „másra való”, gyógyszer-tárban recept nélkül kapható gyógyszer)
- orvos–beteg interakció
- a szervezet öngyógyító képessége

A második és a harmadik lehetőség igen gyakran összemosódik, és ezeket egységesen placebohatásnak nevezzük (Miller – Rosenstein, 2006). A „placebohatást” gyakran úgy határozzák meg, hogy ez a véletlenszerű elrendezésben folytatott vizsgálatokban a placebo-csoportban észlelt hatás. A valódi hatás méréséhez azonban egy olyan csoport is kellene, amely semmilyen kezelést sem kap. „Az orvos, aki egy szert kipróbál és meggyógyítja a betegét, hajlamos arra, hogy azt higgye, a gyógyulás a kezelés következménye. Az első kérdés, amelyet fel kell tenni, hogy megpróbálta-e az orvos nem kezelni a beteget, illetve más hasonló beteget nem kezelni. Különböztetve hogyan tudhatja meg az orvos, hogy a gyógyszer vagy a természet gyógyította meg betegeit?” – írta Claude Bernard 1865-ben (Evans, 2004).

Néhány példa a placebohatás magyarázataiból

Számos okkal magyarázható a placeboval kezelt csoport javulása a kiindulási állapothoz képest. Ezeket részletesen Köteles Ferenc tanulmánya ismerteti e lapszámomban. Néhány ezek közül:

- az átlaghoz való igazodás (regresszió)
- pavlovi kondicionálás
- „jelfelismerés”

- egyéb tényezők (a betegség természetes lefolyása)

A regresszió (igazodás) az átlaghoz az a biológiai jelenség, amelyet ismételt mérésakor általában tapasztalunk, mindenféle megfigyelésnél – a legközismertebb a vérnyomásváltozással kapcsolatban (Morton – Torgerson, 2003). A pavlovi kondicionálás alapja az előző betegtapasztalatok alapján érzékelt gyógyszerkezelés sajátosságai. Ilyen akár a tableta színe, a beadás módja és általában a kezelés módja (Hammerschmidt, 2004). Lényegesek a betegfüggő hatások:

- a beteg inkább elfogadja a tüneteket, ha tudja, hogy figyelik állapota alakulását
- a megelőlegezett bizalom
- várakozás, szocializációs hatás (mások pozitív értékelése erre tereli a többieket)
- értékhatás (a drágább gyógyszer jobban hat)

Orvosfüggő hatások:

- empátia
- beteggel töltött idő
- meggyőzés (például: nem fog fájni)
- a megfigyelő óhaja (a vizsgálóorvos látni véli a kívánt hatást; *Pygmalion-effektus*)

A placebo olyan mértékben vált a modern orvosi gyakorlat részévé, hogy az ilyen célból alkalmazott készítmények színét is vizsgálták, kiderült, hogy befolyásolják a hatást: nyugtatónak jobb a kék, mint a rózsaszín; izgatónak jobb a sárga, mint a zöld; szívgyógyszernek jobb a piros, mint a bézs. Sajnos gyakran az is felvetődik, hogy a megszokott formájú eredeti készítmény jobb, mint a generikum (utángyártott), jobb a négyeszer adott, mint a kétszer adagolt gyógyszer, és az injekció is bizonyos körülmények között jobbnak bizonyult, mint a tableta. E megfigyelések hátterében nyilván az orvos–beteg kapcsolat áll, és a várakozás, amely a beavatkozást megelőzi.

Általában az orvosi gyakorlatban a leggyakrabban alkalmazott gyógyszer az orvos maga (Bálint, 1990). Minden gyógyszer közös hatásának a placebohatást tartják. Beecher a gyógyszeres kezelés 35%-ában tulajdonít ennek jelentőséget. A placebo lényegéhez tartozik, hogy kémiai összetételének nincs jelentősége, kémiai tulajdonságai irrelevánsak, egészen addig, amíg a beteg vagy a megfigyelő rá nem jön, hogy placebóval van dolga. A mai elképzelés szerint a placebohatás minden gyógyszerhatás, elsősorban az orvos–beteg interakció mindig jelenlevő része. Minden gyógyszerhatás értékelésében figyelembe kell venni a placebohatás torzító befolyását, ami háttérzajnak is tekinthető.

A placebo mint hatékony fájdalomcsillapító

A gyógyszeradagolás általános pszichoszociális és tartalmi (kontextuális) körülményei meghatározott neurotransmittereket és modulátorokat (általában jelátvivő anyagokat) aktiválhatnak, amelyek ugyanazokhoz a jelérzékelő rendszerekhez (receptorokhoz) kötődnek, mint egy adott szer, és így ugyanazokat a biokémiai utakat aktiválják. A várakozás és kondicionálás szerepe számos területen – különösen a Parkinson-kór, a depresszió és a fájdalom kezelésében – vetődött fel.

A legmélyebbre a kutatás a fájdalomcsillapítás területén jutott. A fájdalomcsillapításban a placebohatás bizonyítottan tekinthető. A placebohatásban feltételezhető az endogén opioid receptorok szerepe, a hatás anatómiai szubsztrátumát már sikerült is modern képalkotó eljárásokkal feltárni. Funkcionális mágneses rezonancia és pozitronemissziós tomográfia képalkotó vizsgálatokkal a μ -opioid receptorokon (a morfiúmhatás kialakulásáért felelős érzékelő rendszer az agyban) fokozott aktivitást észleltek fájdalom-

csillapítás céljából adagolt placebo hatására (Petrovic et al., 2002). Különleges adat, hogy nagy adagban a naloxon (opioid antagonist) kivédi a placebo fájdalomcsillapító hatást. A nagy adag feltehetően azért kell, mert a placebo a sejtek membránján nemcsak a μ , hanem a κ - és δ -opioid receptorokat is aktiválja (Benedetti, 2008).

Az agyi övtekervény (*rostralis anterior cingulatus cortex* – rACC) és az agytörzs vesznék részt az opioid fájdalomcsillapítás (analgezia) kialakulásában. Pozitronemissziós tomográfiával kimutatták, hogy mind az opioid analgezia, mind a placebo analgezia a rACC fokozott aktivitásával jár együtt (Petrovic et al., 2002). A placebo analgeziában döntő az agykéreg egyik jól körülhatárolt területének (dorsolateralis prefrontalis cortex – DLPFC) ép működése. Kísérletes körülmények között e terület ismételt, koponyán keresztül történő mágneses ingerlése, átmenetileg megszakítva a DLPFC működését, megszüntette hőingerléssel kiváltott fájdalomban a megtevesztő információval elért placebo fájdalomcsökkentő hatást. Alzheimer-kórban ennek az agykérgi területnek a degenerációja miatt nem váltható ki analgezia fájdalomcsillapítást ígérő placebo várakozással (Krummenacher et al., 2010). Nincs prefrontalis cortex kontroll, nincs placebohatás. Antonella Pollo és munkatársai (2001) nagyon szép klinikai vizsgálatban mutatták ki a fájdalomcsillapítási várakozás jelentős placebohatását. Mellkasúri műtét utáni betegek véletlenszerűen három csoportra osztva fiziológiás só-infúziót kaptak. Az első csoport nem kapott semmiféle információt arról, hogy az oldat fájdalomcsillapítót tartalmaz-e, a második azt az információt kapta, hogy vagy placebo, vagy fájdalomcsillapító van az infúzióban (dupla-

nem tudta, mit tartalmaz valójában az oldat), a harmadik csoportnak azt mondták, hogy erős fájdalomcsillapító van az oldatban. A posztoperatív fájdalomcsillapítás szokásos módján a betegek maguk adagolhatták pumpával, egy gomb megnyomásával, a buprenorphint. A megtevesztett csoport használt a legkevesebb, a „duplavak” csoport közepes, és a megtevesztés nélküli csoport (tehát amelyekben a beteg nem kapott semmilyen információt az infúziós oldat összetételéről) a legtöbb fájdalomcsillapító adagolást. Egy másik vizsgálatban 48 órás posztoperatív morfiúmadagolás után a kezelést leállították. A betegek egyik felével ezt közölték (nyílt leállítás), a betegek másik felének nem mondtak semmit a morfiúm leállításakor (rejtett leállítás). A fájdalom a nyílt leállítási csoportban sokkal intenzívebben tért vissza, mint a rejtett csoportban (Benedetti, 2008). A fájdalom visszatérésétől való félelem lehet a jelenség oka.

A várakozás jelentősége klinikai vizsgálatokból készített metaanalízisből is kiderült (antidepresszáns vizsgálati szerekkel), melyekben a vizsgálatba bevont betegek 20–25–33–50%-a kapott placebót és ennek megfelelő tájékoztatást. Minél nagyobb volt a placebo valószínűsége, annál nagyobb volt az aktív szer hatékonyságának előnye a placebóval szemben (Papakostas – Fava, 2009).

A placebo mellékhatásai is jól ismertek. Leggyakoribb a fejfájás, hányinger, hasmenés, székrekedés, gyengeség, álmatlanság. Például lipidcsökkentő szerek, duplavak vizsgálatának placebo csoportjában 10–27% hagyta abba a vizsgálatot mellékhatások miatt. Érdekes, hogy a placebo mellékhatás „dózisfüggő”, napi háromszor adott placebónak több a mellékhatása, mint a napi egyszer adagoltnak. Az előzőekben szó volt arról, hogy a placebo

tulajdonképpen a semmilyen kezeléssel összehasonlítva lehetne egyértelműen hatásosnak tartani (Hróbjartsson – Gøtzsche, 2001).

Összefoglalva: a placebo klasszikus meghatározásával szemben, hogy ez álca vagy hatástalan szer, meglepően egyértelműen igazolták organikus betegségekben, különösen fájdalomban a hatását, és a hatásmódot is feltárták.

Etikus-e placebo alkalmazása a medicinában?

A huszadik század utolsó harmadának kutatásaiban előtérbe kerültek az új vegyületek humán vizsgálatai. Ez a korszak indította el a klinikai farmakológiát mint tudományágat. Jelentős helyet foglal el a gyógyszervizsgálatokban a placebo alkalmazása, leginkább ez teszi lehetővé egy vizsgálati készítmény hatékonyságának bizonyítását.

Ennek ellenére a placebo-kontroll vizsgálatokat egy nagyon sokat idézett tanulmány etikai okokból még 1994-ben is elítélte: „*a tudományos imperatívuszokat nem szabad az elfogadott etikai törvényekkel szemben mérlegelni*” (Rothman – Michels, 1994). Ez a közlemény idézi Austin Bradford Hill véleményét: „az orvos azt szeretné tudni, hogy egy új kezelés hatásosabb vagy kevésbé hatásos, mint a régi, nem pedig azt, hogy hatásosabb-e a semminél”. A placebovizsgálatok etikai kérdései óriási vitákhoz vezettek az elmúlt évtizedben. A Helsinkai Nyilatkozat 5. változata (Edinburgh, 2000) különösen konzervatívnak látszott ebben a vonatkozásban, de a háborgó vélemények közepette a Szóulban elfogadott, jelenleg érvényes változat ezt megerősítette. Idézem a szöveget: „Egy új beavatkozás előnyeit, kockázatait, terheit és hatékonyságát a legjobb általánosan elfogadott, bizonyított beavatkozással összehasonlítva kell vizsgálni, kivéve a következő feltételeket:

- a placebo vagy a kezelés nélküli ellátás alkalmazása olyan tanulmányokban, ahol nem áll rendelkezésre általánosan elfogadott bizonyított eljárás,
- vagy kényszerítő tudományos és szilárd módszertani oka van a placebo alkalmazásának a beavatkozás hatékonyságának és biztonságosságának megállapításához és a beteget, aki placebot kap vagy nem kap semmilyen kezelést, nem fenyegeti súlyos vagy visszafordíthatatlan károsodás. Extrém gondossággal kell ügyelni arra, hogy ezzel a lehetőséggel ne éljenek vissza” (WMA Declaration, 1964–2008).

Az aktív kontrollós vizsgálatok kerülnek tehát előtérbe, ezek vagy egyenértékűséget, vagy azt bizonyíthatják, hogy az új szer nem rosszabb (noninferior), mint a kontrollként alkalmazott ismert gyógyszer. E vizsgálatoknak az a hátrányuk, hogy az összehasonlítást szolgáló kontrollszer hatékonyságát egy előző placebokontrollós vizsgálatban kellett, hogy bizonyítsák. Tudni kell az értékeléshez, hogy az aktív kontrollszer megbízhatóan jobb-e, mint a placebo. Ez gyakran bizonytalan, például az antidepresszívumok esetében. Az is kérdéses, hogy az aktív szerre vonatkozó előző vizsgálatok hogyan viszonyulnak a most tervezett vizsgálati populációhoz. A *Helsinki Nyilatkozat* szellemében felvethető az a furcsa paradoxon az aktív kontrollós vizsgálatokban is, hogy az új vizsgálati szerről nem tudhatjuk, hogy nem rosszabb-e az eddig ismert legjobbnál, ezért vizsgáljuk. Tehát a vizsgálati szer csoportba találmányra kiválasztott betegek nem kapják meg az ismert legjobb kezelést. A noninferiority vizsgálatok részletes feltételeinek leírása meghaladja ennek a közleménynek a kereteit (Temple – Ellenberg, 2000). A kérdés annyira lényeges, hogy az European Medicines Agency (EMA) külön irányelveket

dolgozott ki a noninferiority vizsgálatokról. A szigorú statisztikai elvek figyelembevételével azt is tudnunk kell, hogy ha nem sikerült bizonyítani két gyógyszer között a különbséget, az nem jelenti azt, hogy bizonyítottan nincs különbség. A noninferiority vizsgálat számos módszertani nehézséget rejt magában. A *British Medical Journal* alapján rövidítve idézünk egy betegtájékoztatót, amely híven tükrözi az ilyen vizsgálatnál szükséges etikai követelményeket (tehát, hogy ne csapjuk be a beteget): „*Önt egy olyan új szerrel szeretnénk kezelni, amely legjobb esetben nem rosszabb, mint a régi, de előfordulhat, hogy elvész minden javulás – bár ez valószínűtlen –, amit önnél eddig elértünk. Lehet az is, hogy az új szer jobb, mint a régié, ezt azonban nem tudjuk meg, sőt, ha netán több a nemkívánatos mellékhatás, az nem fog kiderülni, mert olyan kevés beteget vizsgálunk. Bármi történik is, ezt Önnel úgysem tudjuk közölni*” (Garattini et al., 2003). A placebokontroll különleges esete a *hozzáadott* (add on) elrendezés, amelyben a beteg a szokásos, általánosan elfogadott kezelésen felül, kiegészítésként kapja randomizált elrendezésben a vizsgálati szert vagy placebót. Ez azonban nem ad egyértelmű választ a vizsgált szer önálló hatékonyságára. Ellentmondás, hogy mégis használunk placebót a klinikai gyakorlatban; nem tudjuk hogyan hat, talán az orvos–beteg kapcsolat részeként, s ezért nem adhatunk fel egy hatékony kezelési lehetőséget.

Összefoglalás

A placebohatás nem specifikus, számos esetben a gyógyszerhatások háttérzajának is fel fogható. A fájdalomcsillapító hatás szubszt-rátuma a legjobban bizonyított. Modern képalkotó eljárásokkal (fNMR és PETCT) kimutatták, hogy a placeboák aktiválják az ópioid receptorokat. A mindennapi gyakor-

latban használatuk igen alapos etikai megfontolást igényel. A beteg meggyőzésése etikailag nem fogadható el, ugyanakkor annak ismerete egy gyógyszervizsgálatban, hogy a résztvevő esetleg placebót kap, befolyásolhatja az eredményt. Az új hatóanyagok klinikai vizsgálataiban nehezen megkerülhető a placebokontroll, mert ezzel bizonyítható a legjobban, a legkevesebb beteg bevonásával a vizsgálati szer hatékonysága. A *Helsinki Nyi-*

latkozat pontosan meghatározza, hogy milyen feltételek mellett adható egy betegnek placebo. A modern orvoslás nem zárhatja ki eszköztárából a placebokezelést, annál kevésbé, mert valódi élettani hatása is igazolódott.

Kulcsszavak: *a placebo fogalma, a placebo kifejezés története, a placebo hatásmechanizmusa, placebo fájdalomcsillapítás, alkalmazásának etikája*

IRODALOM

- Aronson, Jeff (1999): When I use a word ... please, please me. *BMJ/British Medical Journal*. 1318, 716. • <http://www.bmj.com/content/318/7185/716.full>
- Bálint Mihály (1990): *Az orvos, a beteg és a betegség*. Animula (Magyar Pszichiátriai Társaság), Budapest
- Beecher, Henry K. (1955): The Powerful Placebo. *JAMA/The Journal of the American Medical Association*. 159, 1602–1606.
- Benedetti, Fabrizio (2008): Mechanisms of Placebo and Placebo-related Effects across Diseases and Treatments. *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*. 48, 33–60. • <http://psych.umb.edu/faculty/adams/Psypharm%202009/annurev.pharmtox.48.113006%20Benedetti%202008.pdf>
- European Medicines Agency: *Guideline on the Choice of the Non-inferiority Margin*. EMEA/CPMP/EWP/2158/99 • http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Scientific_guideline/2009/09/WC500003636.pdf
- Evans, Dylan, (2004): *Placebo. Mind over Matter in Modern Medicine*. Oxford University Press, NY
- Garattini, Silvio – Berle, V. – Bassi, L. L. (2003): How Can Research Committees Protect Patients Better? *BMJ/British Medical Journal*. 326, 1199–2001. <http://www.bmj.com/content/326/7400/1199.full>
- Hammerschmidt, Dale E. (2004): 250 Years of Controlled Clinical Trials: Where It All Began. *Journal of Laboratory & Clinical Medicine*. 143, 68–69. • <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-2143/PIIS002214303002506.pdf>
- Hróbjartsson, Ashbjörn – Gøtzsche, Peter C. (2001): *Is the Placebo Powerless? An Analysis of Clinical Trials Comparing Placebo with No Treatment*. *NEJM/The New England Journal of Medicine*. 344, 21, 1594–1602. • <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM200105243442106#t=article>
- Krummenacher, Peter – Candia, V. – Folkers, G. et al. (2010): Prefrontal Cortex Modulates Placebo Analgesia. *Pain*. 148, 3, 368–374.
- Miller, Franklin G. – Rosenstein, Donald L. (2006): The Nature and Power of Placebo Effect. *Journal of Clinical Epidemiology*. 59, 331–335.
- Morton, Veronica – Torgerson, David J. (2003): Effect of Regression to the Mean on Decision Making in Health Care. *BMJ/British Medical Journal*. 326, 1083–1084. • <http://www.bmj.com/content/326/7398/1083.full.pdf>
- Papakostas, George I. – Fava, Maurizio (2009): Does the Probability of Receiving Placebo Influence Clinical Trial Outcome? A Meta-Regression of Double-Blind, Randomized Trials in MDD. *European Neuropsychopharmacology*. 19, 34–40.
- Petrovic, Predrag – Kalso, E. – Peterson, K. M. – Ingvar M. (2002): Placebo and Opioid Analgesia Imaging a Shared Neuronal Network. *Science*. 295, 1737–1740.
- Pollo, Antonella – Amanzio, M. – Arslanian, A. et al. (2001): Response Expectancies in Placebo Analgesia and Their Clinical Relevance. *Pain*. 93, 77–84.
- Rothman, Kenneth J. – Michels, Karin B. (1994): The Continuing Unethical Use of Placebos. *NEJM/The New England Journal of Medicine*. 331, 394–398.
- Temple, Robert – Ellenberg, Susan S. (2000): Placebo-controlled and Active-control Trials in the Evaluation of New Treatments. *Annals of Internal Medicine*. 133, 455–463., 464–470. • <http://www.annals.org/content/133/6/455.full.pdf+html> <http://www.annals.org/content/133/6/464.full.pdf+html>
- Thompson, W. Grant (2005): *The Placebo Effect and Health: Combining Science and Compassionate Care*. Prometheus Books, New York
- WMA Declaration of Helsinki (1964–2008): Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. • www.wma.net/en/30publications/topolicies/b3/index.html

MINDENNAPI PLACEBÓINK*

Bárdos György

az MTA doktora, egyetemi tanár,
ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Kar
bardosgy@ludens.elte.hu

A placebo fogalmát eredetileg gyógyszer-kipróbálási vizsgálatok kapcsán kezdték szélesebb körben alkalmazni, és a köztudatban mindmáig ez az értelmezés a leggyakoribb. Bár az utóbbi időben a placebo a terápiában is megjelent, sőt a napi orvosi gyakorlat részévé is vált (Ferentzi et al., 2010), mindmáig a gyógyszer-helyettesítésre gondol az, aki a placebo-ról hall. Mára azonban világossá vált, hogy a placebofogalom ennél jóval szélesebb körben is értelmezhető, és mindennapjainkban is folyamatosan jelen van. Szinte mindenki tud egy-két anekdotát arról, hogy valaki koffeinmentes kávéról vagy diétás koktéltól feldobódott, alkoholmentes sörrel ittas lett, vagy jelentős teljesítménynövekedést mutatott vitamintabletta hatására egy sportversenyen; de hasonló jelenségeket akár az étkezési szokásokban vagy az időjárás frontérzékenységben is felfedezhetünk. A következőkben a mindennapi placebohatás tudományos vizsgálati eredményeiről lesz tehát szó.

Placebo hétköznapok

Bár a placebo meghatározások többsége arról szól, hogy valamilyen terápiás kontextusban adott, hatóanyagot vagy valódi kezelést nem

tartalmazó beavatkozás pozitív következményekkel jár, Mike Ross és James M. Olson definíciójába (1981) ez a hétköznapibb placebojelenségeket is magába foglaló, szélesebb értelmezés is belefér: „Placebónak nevezünk minden olyan anyagot vagy eljárást, ami az érintett tudomása szerint változtatni képes bizonyos tüneteket vagy külső-belső testi észleleteket, ám valójában nem bír az e változásokhoz szükséges farmakológiai vagy specifikus hatással.”

A hétköznapi placebojelenségeket legtisztább formájukban az élvezeti szerek (alkohol, koffein, nikotin) fogyasztásában lehet tetten érni, bizonyára azért, mert lényegében ezek is farmakológiai úton hatnak. Közös jellemzőjük, hogy a hatóanyagot (lényegében drogot) valamilyen élvezhető formában (italban, cigarettában) vesszük magunkhoz, vagyis maga a fogyasztási aktus is része a hatásnak, és önmagában is megerősítő jellegű. Nem szükséges továbbá (bár előfordul) külső kényszerítő körülmény a fogyasztásra, és legfőképpen nincs egy olyan, valamiféle tekintéllyel rendelkező külső személy sem, aki a fogyasztást valamilyen módon irányítja, megszabja, vagy ellenőrzi.

Érdeemes felfigyelni arra a lényeges különbségre is, ami a klinikai, illetve terápiás placebohatás, és a mindennapok placeboreakciói között mutatkozik: míg az előbbiek

esetében (erről szól e kötet írásainak legtöbbször) egy egyensúlyából, homeosztatisz állapotából kibillent rendszer működését kell helyreállítani (nevezhetjük ezt az egyszerűség kedvéért összefoglalóan *gyógyulásnak*), addig a mindennapi placebohatás inkább olyan helyzetekben jelentkezik, amikor a szervezetet homeosztatisz vagy ahhoz közeli állapottól kell kibillenteni. Másként fogalmazva: az orvosi placebohatás „célja” a homeosztázis helyreállítása, a mindennapi placeboé pedig annak eltolása valamilyen szélsőségesebb irányba. Megjegyzendő persze, hogy ha arra gondolunk, hogy az élvezeti szerek zömét szorongás vagy stresszes állapotok oldására használjuk, akkor a két jelenség különbsége csökken, alkalmasint el is tűnhet. Mivel azonban ezeket a szereket gyakran egyszerűen élvezeti okból vesszük magunkhoz (sokszor egyébként társas környezetben), a különbségtétel indokoltnak tűnik.

Ami viszont közös a két jelenségben, az a kívánt állapot egyfajta belső képe, azaz az elvárás, vagyis a beavatkozás lehetséges kimenetének előrevetítése, gyakran egészen konkrét viselkedésmintázat formájában is. Egy további közös pont az előzetes tapasztalat, valamint a kulturálisan kódolt információk beépülése ebbe az elővételezési folyamatba, amely ezt a fajta anticipációt plasztikusává és egyénivé, mégis bizonyos mértékig jóslhatóvá teszi. Ez akkor is így van, ha – mint láttuk, és látni fogjuk – az elvárások gyakran részben vagy egészen tudattalanok, vagyis implicitek. Ugyancsak közös a kétféle jelenségben az, hogy a placebohatás várható kimenetele alapvetően pozitív, ezáltal az alany erősen motivált is a várható eredmény elérésére. A sikeres kimenet maga is megerősítő jellegű, ami fokozhatja a placebohatást.

Mindennapi placebo a laboratóriumban

Az alkoholhatás leggyakoribb vizsgálati módja az úgynevezett kiegyensúlyozott elrendezés (balanced-design). Ebben az egyik csoportnak azt mondják, alkoholos italt, a másiknak azt, hogy alkoholmentes italt kapnak; valójában pedig mindkét csoport fele alkoholos, másik fele alkoholmentes italt kap. Négy csoport van tehát: alkoholt mondanak/alkoholt kap, alkoholt mondanak/-mentest kap, -mentest mondanak/alkoholt kap, -mentest mondanak/-mentest kap. A fogyasztás után (vagy ha valami feladat van, azt követően) kikérdezik a résztvevőket arról, véleményük szerint mit (esetleg még arról is, mennyit és milyen) ittak. A tapasztalat szerint a legtöbben aszerint válaszolnak, hogy mit mondtak nekik a fogyasztás előtt, vagyis akinek azt mondták, alkoholt kap, azt jelzi, hogy azt ivott. Azok, akiknek azt mondták, alkoholt kapnak, nagyobb mennyiségre és/vagy erősebbre becsülték a fogyasztott ital alkoholtartalmát, mint akiknek az alkoholmentes tájékoztatást adták. Egy vizsgálatban ezután azt mondták a résztvevőknek (Knight et al., 1986), hogy elromlott a számítógép, amin az adatokat és a kérdőíves válaszokat tárolták, és minden adat megsemmisült; ezután újra kikérdezték őket. Ez utóbbi kikérdezés során a résztvevők jelentősen nagyobb hányada ítélte meg helyesen, mit ivott, többen meg is változtatták véleményüket az előző felmérés óta. Ha tehát a kísérletvezető által reprezentált megfelelési igényt eltávolították, a válaszokat sokkal inkább az ital valódi tartalma határozta meg, és nem a korábbi félretájékoztatás.

Justin M. Nash és munkatársai (2002) azt vizsgálták, hogy a klinikai gyógyszervizsgálatokban alkalmazott kettős vak eljárásban mekkora szerepe van az instrukciónak, azaz

* Köszönettel tartozom az irodalmi feldolgozásban nyújtott segítségért Bérdis Márknak, Köteles Ferencnek, Cziboly Ádámnak és Nagy Krisztinának. A cikkben leírt alkoholos vizsgálatot utóbbi két szerző végezte.

változtatja-e a páciensek reakcióját az, hogy tudják, esetleg placebo-t kaphatnak. Tanulmányokban kimutatták, hogy a – stimuláns jellegű – koffein (nem kávéban, hanem kapszulában adva) hatása nem változik lényegesen annak függvényében, hogy a vizsgálati személyeket informálták-e arról, hogy placebo-t kapnak majd; ugyanakkor a placeboválasz maga viszont különbözött, erősebb volt a nem informált fogyasztóknál. Eszerint a klinikai tesztekben a placeboinformáció nem rontja jelentősen a vizsgált drog hatékonyságának becslését, bár a placebohatás valamivel gyengébb, mint volna akkor, ha nem informálják a betegeket arról, hogy placebo-t kaphatnak. Ez az eredmény egybevág a későbbiekben ismertetésre kerülő alkoholos vizsgálatunk adataival, és arra utal, hogy a mindennapi placebohatás alapvetően rejtett (implicit) elvárásokon alapul, amelyeket a tudatos önmonitorozás hatékonyan gátolni tud.

Az elvárások erőssége és hatásossága azonban nemcsak magától az instrukciótól és/vagy szuggesziótól függ, hanem azoktól a kulturálisan is rögzült sémáktól is, amelyek egy adott szer fogyasztásához kötődnek. Egy Németországban végzett vizsgálatban (Walach et al., 2002) például hiába manipulálták az instrukciókat, nem kaptak lényeges eltérést azoknál, akik placebo-t vártak, és azoknál, akik valódi kávé-t véltek fogyasztani (mindenki koffeinmentes kávé-t kapott). A szerzők szerint más hasonló vizsgálatokhoz képest, amelyek ilyen különbségeket találtak, az eredménytelenség oka az lehet, hogy a német fogyasztóknál „egy csésze erős kávé” nem ébreszt elegendő elvárást ahhoz, hogy jelentős hatást tételjenek fel. Bár ilyen adatunk (még) nincs, valószínű, hogy a valóban „erős” kávé-t fogyasztó magyar (vagy olasz) vizsgálati személyek inkább produkálnák az elvárt választ.

Ugyanilyen eredményre jutottak abban a vizsgálatban (Fillmore et al., 1994), amelyben koffeint, illetve alkoholt helyettesítő placeboitalok fogyasztása után finom motoros koordinációt regisztráltak. Mivel az ember általában a teljesítmény javulását várja el a koffein fogyasztása után, illetve romlását az alkohol után, azt várták, hogy azoknak, akik úgy tudták, hogy koffeines kávé-t isznak, javul, míg azoknak, akik úgy tudták, alkoholos italt isznak, romlik a teljesítményük a negatív (tehát -mentes italról szóló) instrukciót kapó résztvevőkhöz képest. Az eredmények lényegében igazolták a hipotézist. Ezekben az esetekben egy kulturálisan determinált elvárás működött az egyéni tapasztalatok és az instrukciók mellett, ezek a tényezők tehát együttesen alakítják a magatartást.

Az adagolást megelőző instrukciók (ezek tulajdonképpen részben szuggeszióknak is felfoghatók) hatását vizsgálták közvetlenül is. Négy csoportban a vizsgálati személyeknek motoros ügyességi feladatot kellett elvégezniük. Az alapmérés után három csoport koffeintartalmúnak mondott, valójában placebo-tartalmú italt kapott, különböző instrukciókkal: az elsőben pozitív, a másodikban negatív változást jeleztek előre, a harmadik csoportban nem volt a teljesítményről szóló instrukció. Egy negyedik (kontroll-) csoport sem instrukciót, sem italt nem kapott. A kontroll csoport semmilyen változást nem mutatott, az instrukciót nem kapó placebo-csoport teljesítménye valamelyest nőtt. Ez utóbbihoz képest a negatív instrukciót kapott csoport teljesítménye kisebb, a pozitív instrukciót kapóké pedig nagyobb lett. Ez ismét csak arra utal, hogy működnek korábról származó, már beépült elvárások is, de az adott helyzetben érkező információk, szuggesziók vagy egyéb jelzések hatása mindkét irányban fe-

lülírhatja a belső elvárásokat, növelheti is, csökkentheti is a placeboválaszt.

Droghatás és elvárások

A mindennapi placebohatás egyik kritikus kérdése az, hogy a fogyasztó által észlelt változásokért mennyiben felelős az adott élvezeti szer hatóanyaga és mennyiben az elvárások. Bár ez látszólag egyszerű kérdésnek tűnik, megválaszolása nem bizonyult könnyűnek.

Egy metaanalízis azt mutatta ki (Hull – Bond, 1986), hogy az alkoholos italok hatásában mind az alkoholnak magának, mind pedig az elvárásoknak szerepük van, de az adatok nagyon heterogének. Az elvárások esetében a heterogenitás elsősorban a szociális, illetve nem szociális jellegű viselkedések keveredése miatt keletkezik. Az adatok arra utalnak, hogy az alkohollal kapcsolatban az elvárások hatása inkább tulajdonítás (attribúciós) jellegű, mintsem egy korábbi intoxikáció kondicionált hatása. Érdekes, hogy a szignifikáns elvárási hatások nem járnak szignifikáns alkoholhatással, és fordítva, ami szintén a kondicionált intoxikáció ellen szól.

Ugyancsak hozzájárulhat a heterogenitáshoz az, hogy a vizsgálatokat különböző körülmények között és eltérő felállásban végzik. Nem mindegy például, hogy egyénenként vagy csoportosan vizsgálódnak, hogy milyen az instrukció, sőt az sem, hogy miként nyerik az adatokat (például kérdőívesen, skálákkal, interjúval stb.). Egy további fontos tényező a vizsgált változó, például másképp reagálnak a személyek akkor, ha a hangulatukat vagy a fizikai változásokat vizsgálják, és másképp, ha például a szexuális izgalom (*arousal*) a vizsgálat tárgya. Minthogy itt a beszámolókat erősen módosítják a szociokulturális hatások, ezek a változók nagyon érzékenyek a körülményekre. További módosító tényező, hogy az adott

felállásban az alkohol használható-e mint szociálisan megbocsátható változásokat okozó tényező, amely esetben szabadabban változtatják viselkedésüket a személyek, mintha ezt mint megbocsátható okot a környezet nem fogadja el. Ez nemcsak a szexuális jellegű, hanem például az agresszív magatartásra, sőt a szélsőséges hangulati elemekre is vonatkozik, és nagyon eltorzíthatja az eredményeket, ha nem veszik számításba.

Kimutatható, hogy az elvárások, illetve a testi érzetekben jelentkező valódi alkoholhatás aránya a szubjektív beszámolóknak függ attól is, mekkora volt az alkalmazott alkoholdózis. Kisebb koncentrációkban inkább az elvárások, nagyobbakban inkább a farmakológiai hatás dominál; a határ valahol a 0,04% véralkoholszint környékén lehet.

Egy kísérlet során a kávéban, illetve kólában lévő koffein hatását hasonlították össze. Az azonos koffeintartalmú italok gyakorlatilag azonos szervezetbeli szintet (nyálból mérték), és azonos felszívódási időt mutattak, és a szubjektív hatás is hasonló volt. Annak tehát, hogy az emberek általában eltérőnek érzékelik a kávé, illetve a kóla serkentő hatását, nem a koffeintartalom vagy annak felszívódása az oka. Lehet persze, hogy az egyéb anyagok módosítják a hatást, például az édesítőszer vagy a különböző vegyületek, de erősen valószínűsíthető, hogy tisztán szubjektív tényezők játszanak szerepet, azaz az elvárások különbsége is fontos tényező.

„Fordított” droghatás

A mechanizmusok vonatkozásában lehet érdekes a tanult alkoholtolerancia (Vogel-Sprott – Sdao-Jarvie, 1989). Már a 60-as években kimutatták, hogy az ismételt alkohol- (vagy egyéb drog-) alkalmazás toleranciát fejleszt ki, különösen akkor, ha az intoxikált állapotban

valamilyen feladatot is kell végezni (feladatfüggő tolerancia). Bár ehhez az élettani hozzászokás is hozzájárul, az egyedi variabilitás olyan nagy, hogy ez nem magyarázható pusztán egyéni biológiai különbségekkel. A későbbi vizsgálatok kimutatták, hogy mind a pavlovi-, mind az instrumentális típusú kondicionálás hozzájárul a tolerancia kialakulásához. Míg az előbbi elsősorban az alkohol- (drog-) alkalmazást kísérő ingerek (inger-inger tanulás, és ingerexpektancia), valamint a körülmények (állapotfüggő tanulás) révén, az utóbbi a válasz következményeinek előrevetítése segítségével (ezt nevezik válaszexpektanciának). Minthogy a válasz, azaz jelen esetben az intoxikált állapotban végzett tevékenység következménye nagyon sok tényezőtől függ, amelyeket még kísérleti helyzetekben sem lehet teljesen kontrollálni, a kialakuló tolerancia nagyon változékony lehet.

Figyelemreméltó az is, hogy a tolerancia olyan élettani mechanizmusok aktiválódásának eredménye (Vogel-Sprott – Sdao-Jarvie 1989), amelyek a droghatással szemben, azok kompenzálására aktivizálódnak. A tolerancia tehát tanult kompenzációnak fogható fel, ilyenkor nem a drog által kiváltott hatás rögzül, hanem éppen az ellene ható reakció. Az utóbbi időben merült fel, hogy az ilyen kompenzációs mechanizmusok is szerepet játszhatnak a placebo-, illetve nocebohatás létrejöttében, és eszerint ez utóbbiak esetében sem mindig feltételezhető közvetlen (direkt) elvárás a választ illetően. Azzal kapcsolatban, hogy a placebohatás hátterében mikor melyik mechanizmus áll, klasszikus (inger-inger) kondicionálás, inger által generált elvárások (ingerexpektanciák), vagy a válasz következményeinek előrevetítése (válaszexpektanciák), még nagyon kevés vizsgálatot végeztek, ez lehet a placebo kutatás egyik fontos jövőbeni iránya.

A kompenzatoros válasz – alkohol esetében – viszonylag könnyen kondicionálódik, olyan fogyasztók esetében is, akik csak társaságban fogyasztanak alkoholt (társasági ivók). Ha a fogyasztott italban nincs alkohol (placebofeltétel), az élettani változások éppen ellentétei annak, amit a teljesen azonos körülmények között fogyasztott alkoholos ital vált ki, noha a szubjektív érzetek nem különböznek jelentősen (Newlin, 1986). Mivel az így kialakuló reakciók akár kellemetlen karakterűek is lehetnek (pulzus lassulása, bőrhőmérséklet csökkenése), valószínűleg hozzájárulhatnak a megvonási tünetek létrejöttéhez, ami – ha nem folytonosan történik – szintén kondicionált viselkedéssé alakulhat. Jobban megnézve valójában jellegzetes nocebohatás! Ha a placeboital (például alkoholmentes sör) hatását nem alkoholos ital hatásához viszonyítják, a bekövetkező kompenzatoros zsigeri válasz attól függ, hogy a személyek észlelnek-e magukon intoxikációt: azoknál, akik közepesen ittasnak értékelik magukat, ez a hatás igen kifejezett; az üdítőt fogyasztóknál vagy a magukat nem ittasnak értékelő placebofogyasztóknál ilyen változás nincs.

Szemben az alkohol-, illetve kávé-/koffeinfogyasztással kapcsolatos számos placebo témájú vizsgálattal, meglepően kevés cikk foglalkozik a dohányzás és a placebohatás kapcsolatával; ezek zöme is a helyettesítő terápiával kapcsolatos, ami már nem tartozik a hétköznapi placebohatás témakörébe. Ez annál is inkább meglepő, mert a hozzáférhető (néhány) irodalom áttekintése egyértelműen bizonyítja, hogy a placebohatásnak a dohányzásban is fontos szerepe van (Perkins et al., 2003), ami tulajdonképpen akár közhelynek is tekinthető: a szociális dohányzás, a rágyújtást körülvevő bonyolult viselkedésmintha, a felnőttégerzés mind olyan faktorok,

amelyek erre utalnak. A kevés tanulmányból világosan kiderül, hogy a nikotin felvétele szükséges, de nem elégséges feltétele a dohányzás mint szokás kialakulásának, ehhez számos nemfarmakológiai tényezőnek is jelen kell lennie. Az alkohollal kapcsolatos elvárások kialakulásának fentebb említett vizsgálata is arra hívja fel a figyelmet, hogy ezek, a placebohatás témakörébe tartozó tényezők a megelőzés (és persze a leszoktatás) szempontjából is fontosak lehetnek, ezért tanulmányozásuk nagyobb aktivitást igényelne.

Mindennapi elvárások

A laboratóriumi kísérletek egyik zavaró tényezője az, hogy az alkohol íze nehezen maszkírozható, még akkor is, ha erős ízű hordozót (többnyire tonikot) és relatíve alacsony alkoholdózist használnak, ezért nehéz azonos jellegű, megkülönböztethetetlen italokat előállítani. Márpedig ebben az esetben nem lehetünk biztosak abban, hogy a vizsgálat szereplői nem jönnek-e rá arra, hogy becsapták őket, vagy nem tudják kitalálni, alkoholos italt vagy placebót kaptak-e.

Saját kísérleteinkben (Nagy et al., 2005; Nagy et al., 2007) ezt úgy próbáltuk áthidalni, hogy az egyik csoport a 2 dl colakoktélban 4 cent valódi rumot, a másik pedig rumaromat kapott. Előzetes tesztekkel igazoltuk, hogy a kétféle koktél íze nem különböztethető meg. Egy további specialitásként az első kísérletben egyáltalán nem volt szó aromáról (a placebo szót pedig töröltük a szótárból), vagyis mindenki úgy tudta, alkoholt fogyaszt. Noha a résztvevők mintegy negyven percen belül négy ilyen koktélt fogyasztottak, az objektív mérések (memóriakapacitás, egyensúlyozás) valódi részegséget nem mutattak; ugyanakkor a vizuális analógskála segítségével felmért tizenhét szubjektív változó alapján

mindkét csoport – főleg testi tünetek vonatkozásában – italosnak ítélte saját magát, mégpedig egyre fokozódó mértékben.

Egy következő kísérlet ettől abban különbözött, hogy a résztvevőket előre tájékoztattuk, hogy van, aki alkoholt, van, aki aromát kap, és közben meg is kérdeztük őket, véleményük szerint mit ittak. Az alkoholt fogyasztó csoport az előzőkhöz hasonlóan viselkedett, egy kicsit még ittasabbnak ítélte magukat, mint a korábbi csoport tagjai, az aromát fogyasztók viszont teljesen józannak értékelték magukat minden változó esetében. E két kísérlet tanúsága szerint a szuggesztív és a figyelem elterelése együtt nagyon erős placebohatást eredményez (még ha a fizikai érzetek ezt nem támasztják alá), ha azonban az instrukció arra hív fel, hogy a vizsgálati személyek monitorozzák önmagukat, a hatás azonnal eltűnik. Másként fogalmazva: a résztvevők viselkedését az alkohol hatásával (illetve nemhatásával) kapcsolatos elvárások mozgatták, amelyek persze részben lehetnek közvetlenül vagy közvetve tanultak is.

Ezek az elvárások azonban nem szükségszerűen tudatosak. Egy harmadik csoport résztvevőit arra kértük, képzeljék el az alkoholos koktélok fogyasztását, majd velük is elvégeztük a szokott próbákat. Az általuk – tisztán gondolati úton generált – skálaértékek sokkal magasabbnak bizonyultak bármely más csoporténál, és igen meredeken emelkedtek az egyes (elképzelt) koktélok után. Valószínű tehát, hogy a placeboválaszt generáló elvárásaink jelentős része nem tudatos, rejtett jellegű (implicit).

Az elvárások meglepően konzisztensnek mutatkoznak különböző korcsoportokban és különböző ivási tapasztalatok mentén. Egy elvárás-kérdőív segítségével különböző korú kamaszokon, valamint fiatal és idősebb fel-

nőtteken végzett vizsgálat (Christiansen et al., 1982.) hat elvárásfaktort tárt fel:

- fizikai feszültség lazulása
- aggodás csökkenése
- személyközi hatékonyság növekedése
- tapasztalatok varázslatos átalakulása
- kellemségérzet fokozódása
- szociális-emocionális viselkedés módosulása

Ezek közül öt az italfogyasztási tapasztalattal még nem rendelkező, fiatal résztvevők-nél is megvolt már, ami azt mutatja, hogy ezek az elvárások szociálisan már igen fiatalon bekerülnek a tudatba. Az is látszott viszont, hogy az elvárások konzisztenciája és homogenitása nőtt azoknál, akiknek volt már ivási tapasztalatuk, és még jobban nőtt a gyakorlott ivóknál. A konkrét farmakológiai tapasztalat tehát élesebbé, tisztábbá teszi a szociálisan kódolt előzetes elvárásokat. Ez fontos figyelmeztetés lehet egyébként a drogfogyasztás ellen küzdőknek, hisz arra mutat rá, hogy az intervenciókat igen fiatalon kell elkezdni.

Az alkohol (és bizonyára más szerek) fogyasztásának hatása attól is függ, milyen körülmények között történik. Míg szociális környezetben, csoportosan ivók elsősorban emocionális változásokról számolnak be, a hasonló mennyiséget, de magányosan fogyasztók észleletei sokkal inkább a fizikális változásokra vonatkoznak. Ez a megfigyelés alátámasztja azt a fentebb már említett megfigyelésünket, hogy a placebohatás, és a kevert alkohol-/placebohatás is részben attól függ, mennyire monitorozzák magukat a személyek, vagyis mennyire irányul figyelmük saját belső változásaikra. A magányosan ivók valószínűleg sokkal inkább figyelnek magukra, míg a szociális ivók inkább társaik reakciói alapján, azaz külsődleges információkra építve ítélik meg az alkohol okozta változásokat.

Placeboteljesítmény

Az élvezeti szerek – különösen a kávé és más koffeines italok – fogyasztásának célja gyakran valamilyen teljesítményfokozás. Megpróbálunk tovább ébren maradva dolgozni vagy tevékenykedni, nagyobb eredményt elérni, többet megtanulni, aktívabban cselekedni. Várható tehát, hogy a placeboadagolásnak teljesítményfokozó hatása is lehet. Ezt legjobban a sportteljesítmények esetében lehet tanulmányozni, hiszen ott a fokozódás viszonylag könnyen számszerűsíthető.

Egy meglehetősen bonyolult kísérletben Antonella Pollo és munkatársai (2007) koffeinmentes kávé adagolásával a kerékpározási teljesítmény jelentős növekedését, és ezzel párhuzamosan a szubjektív fáradtságérzés jelentős csökkenését mutatták ki. Ebben a kísérletben előkondicionálást is alkalmaztak, a placebokávé adagolásával párhuzamosan titokban csökkentették a terhelést (ezáltal a személyek úgy érezték, javul a teljesítményük), majd újra alkalmazták a placebót, hasonló instrukcióval. Úgy tűnik tehát, hogy az elvárások és a tanulási folyamatok kombinációja (még ha valódi farmakológiai hatásról ebben a kísérletben szó sem volt, hiszen koffeint a kísérleti személyek egyáltalán nem fogyasztottak) nagyon megnöveli a placebokezelés hatékonyságát a sportolók teljesítményére.

Placebohatást nemcsak kávéval, hanem például anabolikus szteroidokkal kapcsolatban is ki lehet mutatni. Constantino N. Magnaris és munkatársai (2000) súlyemelőkel végzett vizsgálatukban azt találták, hogy már néhány, anabolikus szteroidnak beállított tablettá beszedése is jelentős teljesítménynövekedést eredményez, ami azonnal eltűnik, ha a résztvevőket informálják arról, hogy csak placebót kaptak. Ez az edzők és sportvezetők

számára is fontos adat lehet, amely alátámasztja azt – az egyébként már jól ismert – tényt, hogy a mentális hatásoknak jelentős módosító szerepük van a sportteljesítmények vonatkozásában. Nemsportoló főiskolai hallgatóknak azt sugallták, hogy a tablettá teljesítményfokozó aminosavakat tartalmaz. Ha később egy részüknek ezt mondták, hogy ezek a tabletták profi sportolókon tesztelve nem javították a teljesítményt, a javulás azonnal eltűnt. A szerzők megjegyzik azt is, hogy ilyesfajta kísérletek tapasztalatait még arra is fel lehet (ne) használni, hogy fiatal sportolókat meggyőzzenek a teljesítményfokozó szerek használatának ellentmondásairól, illetve segítsenek megelőzni ezek alkalmazását.

A sportteljesítményt vizsgáló kutatások egy érdekes eredménye az is, hogy jelentős eltérés mutatkozik az elvárások javára a valódi droghatás tekintetében. Azok, akiknek azt mondták, teljesítményfokozó szert kapnak, de valójában nem kaptak, jobban nőtt a teljesítményük, mint azoknak, akiknek azt mondták, nem kapnak ilyen szert, de mégis kaptak. Összhangban tehát a klinikai és terápiás tapasztalatokkal, amelyek azt mutatják, minden droghatásban van egy placebo-komponens, a sportteljesítmény javítását célzó doppingszerek hatásában is jelentős lehet a placebohatás.

A mechanizmusok nem tiszták, nagyon kevés kvalitatív kutatást végeztek ahhoz, hogy a változások mögött húzódó pszichológiai és pszichofiziológiai folyamatokról reális képet alkothassunk. Az azonban már ezekből is látszik, hogy az orvosi alkalmazások során felmerült mechanizmusok (személyiség tényező, teljes gyógyszerhatás, kondicionálás és

elvárások, motivációk) a sportplacebo vonatkozásában is valószínűleg működnek, és jelentős részben ezek lehetnek felelősek a hatásért. Azt, hogy a placebohatás versenykörülmények között is működik-e, és mennyire működik, jelenleg nem lehet tudni, mert ilyen vizsgálatokat egyelőre nem végeztek, az adatok kísérletekből származnak. Ez szintén a kutatás egyik érdekes és fontos, támogatásra érdemes iránya lehet a jövőben.

Konklúziók

A felsorolt néhány eredmény egyértelműen azt mutatja, hogy a placebohatás olyan jelenségek esetében is működik, amelyek mindennapi életünk részei. Úgy tűnik tehát, hogy sokkal szélesebb körű dologról van szó, mint egy drog helyettesítéséről egy hatástalan szerrel: a placebohatás komplex, sok egyéni és szociokulturális faktor által meghatározott jelenség.

Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy az eredmények nagy része – különösen az élvezeti szerek vagy a sportteljesítmény vonatkozásában – zömmel laboratóriumi körülmények vagy legalábbis mesterséges feltételek között végzett vizsgálatokból származik, ezért keveset tudunk még arról, hogy a placebohatás hogyan működik a „terepen”. Másként fogalmazva: ezeknek az eredményeknek egyelőre kicsi az „ökológiai validitása”. Minthogy azonban fontos lehet kideríteni, mekkora a tényleges szerepe mindennapi placeboinknak életünk alakulásában, sok más irány mellett ez is a placebo-kutatás kiemelt területe lehet.

Kulcsszavak: placebo, nocebohatás, alkohol, koffein, teljesítményfokozás

IRODALOM

- Christiansen, Bruce A. – Goldman, M. S. – Inn, A. (1982): Development of Alcohol-related Expectancies In Adolescents: Separating Pharmacological from Social-Learning Influences. *Journal of Consulting & Clinical Psychology*. 50, 336–344.
- Ferentzi Eszter – Köteles F. – Bárdos G. (2011): The Therapeutic Use of Placebos Among Hungarian GPS—A Preliminary Research Report. Cemed. (In Press).
- Fillmore, Mark T. – Mulvihill, L. E. – Vogel-Sprott, M. (1994): The Expected Drug and Its Expected Effect Interact to Determine Placebo Responses to Alcohol and Caffeine. *Psychopharmacology*. 115, 3, 383–388.
- Hull, Jay G. – Bond, Charles F. (1986): Social and Behavioral Consequences of Alcohol Consumption and Expectancies: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*. 99, 3, 347–360.
- Knight, L. J. – Barbaree, H. E. – Boland, F. J. (1986): Alcohol and the Balanced-placebo Design: The Role of Experimenter Demands in Expectancy. *Journal of Abnormal Psychology*. 95, 335–340.
- Maganaris Constantino N. – Collins D. – Sharp M. (2000): Expectancy Effects and Strength Training: Do Steroids Make a Difference? *The Sport Psychologist*. 14, 3, 272–278.
- Nagy Krisztina – Cziboly Á. – Bárdos Gy. (2007): Placebo in the Effect of Alcohol: To Know Or Not to Know? *Clinical Neuroscience*. 60, 51, 77.
- Nagy Krisztina – Cziboly Á. – Birtalan L. – Bárdos Gy. (2005): Ethanol Or Etalon? Placebo Effect During Alcohol Consumption. *Clinical Neurosci*. 58, 51, 70.
- Nash, Justin M. – Holroyd, K. A. – Rokicki, L. A. – Kvaal, S. – Penzien, D. B. (2002): The Influence of Placebo Awareness on Stimulant Drug Response in a Double-Blind Trial. *Psychopharmacology*. 163, 213–221.
- Newlin, David B. (1986): Conditioned Compensatory Response to Alcohol Placebo in Humans. *Psychopharmacology*. 88, 247–251.
- Perkins, Kenneth A. – Sayette, M. – Conklin, C. – Caggiula, A. (2003): Placebo Effects of Tobacco Smoking and Other Nicotine Intake. *Nicotine & Tobacco Research*. 5, 5, 695–709. • <http://ntr.oxfordjournals.org/content/5/5/695.full.pdf+html>
- Pollo, Antonella – Carlino, E. – Benedetti, F. (2008): The Top-Down Influence of Ergogenic Placebos on Muscle Work and Fatigue. *European Journal of Neuroscience*. 28, 379–388.
- Ross, Mike – Olson, James M. (1981): An Expectancy-Attribution Model of the Effects of Placebos. *Psychological Review*. 88, 408–437.
- Vogel-Sprott, Muriel – Sdao-Jarvie, Kathy (1989): Learning Alcohol Tolerance: The Contribution of Response Expectancies. *Psychopharmacology*. 98, 289–296.
- Walach, Harald – Schmidt, S. – Dirhold, T. – Nosch, S. (2002): The Effect of a Caffeine Placebo and Suggestion on Blood-Pressure, Heart Rate, Well-Being and Cognitive Performance. *International Journal of Psychophysiology*. 43, 3, 247–260.



A PLACEBOJELENSÉG KOGNITÍV ÉNTÉRKÉP-ELMÉLETE*

Ádám György

az MTA rendes tagja, egyetemi tanár
dradam@ludens.elte.hu

A mai tudomány placebojának nevez minden olyan szert, készítményt vagy orvosi műveletet, amely az egyén állapotának javulását kívánja elérni, azonban valódi hatóanyag vagy orvosi beavatkozás nélkül, egyedül a kezelés hatása iránti várakozás, a kedvező hatásba vetett hit, a kezelőorvos, illetve a beavatkozás iránti bizalom által. Közismert, hogy az új gyógyszerek, diagnosztikai és terápiás eljárások robbanásszerű elterjedése világszerte fel-tűnően megnövelte az orvostudománnyal szembeni igényeket, a gyors és teljes gyógyulás reményében szinte tapinthatóan konkrét, sokszor türelmetlen várakozást. Az ilyen sürgető elvárás persze nem vadonatúj társadalmi jelenség: még a 19. század második feléből származtatják a gúnyos, de jellemző mondást: „minél több beteget gyógyítsunk meg az új gyógyszerrel, amíg az még őrzi gyógyító hatását.” És valóban: sok statisztikai kimutatás igazolja az újonnan forgalomba hozott patikaszer vagy újszerű művi beavatkozás fokozott terápiás hatását, amely egy idő múlva, az adott szer „megszokottá” válása nyomán, a valódi hatóanyagoknak megfelelő szintre csökken. A kezdeti „felpörgetett” várakozás a közismert, reménykedő placebo-

effektus. Ezt a sajátos előkészületi jelenséget járjuk most körül, mert ez az általános emberi viselkedési forma egyben a **nemtudatos** (újabb kifejezéssel: **implicit**) **tanulás** mintapéldája, modellje is lehet.

Az alapkérdés a **látszólagos** gyógymóddal kapcsolatban az évtizedek alatt sem változott: mivel magyarázható, hogy az alapellátást igénylő, orvosokat felkereső, magukat betegnek tekintő emberek mintegy 30%-a világszerte minden orvosi beavatkozás nélkül meggyógyul? Mi az oka a roppant változatos hatóanyagmentes szerek (cseppek, tabletták, vizek, kristályok, szúrások, kar- és lábperecek, álműtétek, kenőcsök stb.) egyértelmű gyógyító vagy legalábbis állapotjavító hatásának? A manapság szinte orvosi „divatnak” számító álggyógymódkutatás számára a válasz látszólag egyszerű: a fő tényező nyilván a **várakozás**, köznap kifejezéssel a beteg szándéka, törekvése, akarata a gyógyulás irányában. Régi gyógyszerkutatási és droggészítési igazság az is, hogy a hatékony, jó gyógyszert **kiegészíti** a lelki tényező: a beteg várja és reméli a kedvező eredményt. Elterjedt a jellemző mondás: „ez a várakozás az egyetlen olyan hatás, amely közös minden gyógyszerben”. A gyógyszernek nemcsak hatnia kell, hanem **„tetszenie”** is, ezt fejezi ki a „placebo” megjelölés, a *placere* (tetszeni) ige egyes szám első személyű jövő

* A szöveg a szerző *A rejtőzködő elme* című, a Vince Kiadónál 2004-ben megjelent kötetének szerkesztett részlete.

ideje: *tetszeni fogok*. A kifejezést állítólag már évszázadokkal ezelőtt használták. Ha hinni lehet a különböző, jobbára angolszász irodalmi forrásoknak, a terminus bibliai eredetű, és a keresztény esti ima része (Webster's, 1997). A 116. zsolttár 9. versszaka latin változatából került át az angol nyelvű orvosi szóhasználatba. „*placebo Domino in regione vivorum*”: „*tetszeni fogok az Úrnak az élők világában*”. A latin *Vulgata* e fordítása egyébként eléggé szabados, mert az eredeti óhéber szöveg így hangzik: „*Et'háléch lip'né Adonáj böarcot hachájim*”. Ezt a Károli-féle Biblia hüen adja vissza: „*Az Úr orczája előtt fogok járni az élőknek földjén*”. Tehát *tetszeni fogok* helyett *járni fogok*: kevésbé félrevezető placebomagyarázat! A *placebo* szó **passzív** emberi tetszést, az eredeti 'et'háléch' szó **aktív**, cselekvő embert sugall! A placebojelenség igenis aktív hozzájárulás a gyógyuláshoz. Tehát nemcsak tetszik, hanem **használ** is a beteg embernek, aki **tevélegesen** járul hozzá bizalmával, tartalék pszichikus energiájának mozgósításával a gyógyuláshoz! (A bibliafordítás eme kanyarjait fejti ki bővebben Fenyvesi Tamás e lapszám egyik előző tanulmányában). És itt érkezőnk el a „látszólagos” gyógy módok lényegéhez: mire is törekszik minden eszközt felhasználva, minden támpontba belekapaszkodva a megbetegedett emberi szervezet? A mai személyiség-lélektanban újból feltűnnek régi-régi irányzatok, amelyek az ember **önképének** határait és agyi képviselésének kialakulását elemzik. Az irányzatok mindegyike elismeri, hogy az önmagunkról kialakított agyi képmás kora gyermekkortól fokozatosan épül fel, az évek folyamán kibővül, tökéletesedik, megszilárdul. *Ernst Mach* (1838–1916) a testvázlat létét és határait vázolta az énkép kialakulásában (*I. ábra*), *Henry Head* (1861–1940) önmagán végzett kísérleteiből kiindul-

va a belső szervekre és a nagy érzőrendszerekre terjesztette ki a konkrét testséma leírását. Napjainkban *Antonio Damasio* és *Ronald Melzack* (1990) írta le igen részletesen az agyi sérülések, illetve fontos testrészek műtéti eltávolítása utáni agyi képviselési módosulásokat. Ezen utóbbi szerzőktől származó, de sok egyéb adat is utal arra, hogy az önmagunkról kialakuló képmás a korai gyermekkortól kezdve egészséges, ép és intakt személyiségünk lenyomata. A kognitív szemlélet értelmében a lépcsőzetesen képződő kisgyermekkorai agyi képviselés tartósan rögzül az idegi hálózatokban, és szüntelen pontosításon, szakadatlan gazdagodáson megy át a felnőtté válás során. Felfogásom szerint, ami a zsigeri érzékelést vizsgáló és az agyvelői viscerális képviselést érintő sokéves munkám során alakult ki, az embernek önmagáról alkotott, tartósan rögzített agyi képe nem más, mint egy egészséges, normális fiziológiás funkciókkal rendelkező személyről alkotott képmás. Az egyén egész élete folyamán **megerősíti** ezt a normális egyensúlyt, és a netán kibillent homeosztatiszikus állapot visszaállítására, a kognitív összehanghiánytól mentes helyzet megőrzésére törekszik. Minden külső (és belső, szándékolt) tényezőt (a terapeuta szuggesztíója, fizikai beavatkozása, az ajánlott szerek és művi eszközök stb.) alkalmasnak talál a kisodródott egyensúlyi önkép normalizálására. Ez az **énkép-védelem hallatlanul erős és hatékony motíváló tényező is**. A Pavlov-féle tanulási irányzat egyik legmarkánsabb képviselője, *Pjotr Anohin* (1968) a klasszikus feltételes reflex lényegének tartotta a figyelmeztető, feltételes inger következtében az agyi képviselési neuronhálózatban formálódó, megszilárduló, **megelőző képmásnak** az újabb inger általi **megerősítését**.



I. ábra • Mach elképzelésének vázlatos ábrázolása az egyén testvázlatának megjelenéséről, énképének kialakulásáról adott helyzetben. (Pléh Csaba illusztrációja Mach E. nyomán)

Az elemi tanulás mindkét alapformája, az I. típusú pavlovi és a II. típusú Thorndike-féle feltételes reflex egyaránt szerepel – néha kevert módon is – ebben a megerősítésben. Az agyi önképmás erősödése, szilárdulása I. és II. típusú asszociációk által nem veszi igénybe a verbalizálható, tehát szavakban is elbeszélhető ráeszmélés, tudatosulás lehetőségét, hanem tipikusan rejtett, újabb terminussal: **implicit** tanulás. A tanuláshoz ezt az emberi burkolt formáját a zsigeri bemenetek részletes tanulmányozása során hosszú évekkel ezelőtt már elemeztük, szabályait részletesen leírtuk.

Az ép, sértetlen szervezet agyi reprezentációja korántsem képzeletbeli, eszmei konstrukció, hanem adatok sokaságán nyugvó reális tény! Ezeket a jobbára anatómiai jellegű tényeket a **funkciók** oldaláról a **fantomjelenségek** erősítik meg. A fantomvégtagok az amputáltak 95–100%-ánál észlelhetők bizser-

gési, viszketési, fájdalmi, avagy mozgatókészlet formájában a már nem létező, csonkolt kar vagy láb területére kivetítve (Melzack, 1990). A végtagcsonkolt emberek pontosan lokalizálni képesek az elképzelt, általuk valószínűsített érzés vagy mozgás helyét (lásd 2. és 3. ábra). Még finom fogási, megragadási műveletek is tervezhetők, kellően kiképzett „kétágú” csonkkal végrehajthatók az amputált által.

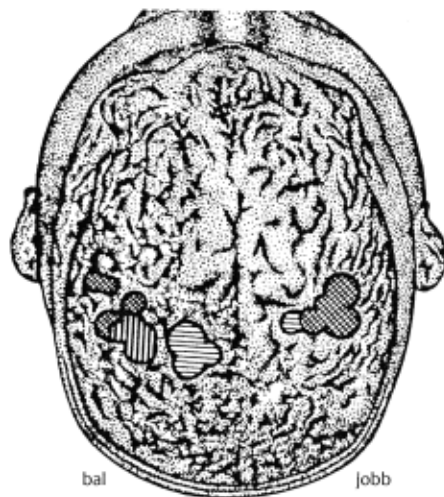
Ronald Melzack (1990) erőteljesen sugallja egy **neuromátrix**-hálózat létezését az agyvelőben, ami a testképviselés teljes érző- és mozgató vetülete. A neuromátrix veleszületett, az emberi genomon rögzült bonyolult szerkezet, a végtag nélkül született csecsemőben (kongenitális aplázia) is leírták működését. A reprezentáció genetikailag adott mintázata persze nem jelenti azt, hogy a tanulási tapasztalat nem módosítja. Sőt, a fantomjelenségek rendkívül gazdag változatossága bizonyítja az állandó tanulás fontosságát. Melzack négy pontban jellemzi a neuromátrix tulajdonságait:

- A fantomvégtag a **valóságos testrész** funkcióit gyakorolja, mert a csonkolt test az ép, nem csonkított test fiziológiai szabályozási mutatóival rendelkezik, a neuromátrix agyi képviselési rendszere irányítja.
- Az agyi hálózatok működtetik az összes perifériás bemenetet, és bocsátják ki a különböző kimeneteket, függetlenül attól, hogy aktuálisan ezek a környéki be- és kimenetek éppen működőképeseke-e, avagy eltávolították azokat.
- Az agyi neuromátrix biztosítja a testvázlat **egységes** jellegét, működése révén az **önkép integráns egészet** alkot.
- A genomon adott, örökölt hálózat az érzékelési tapasztalat révén szüntelenül **tanul, módosul, gazdagodik**.



2. *ábra* • Fantomélményt átélt amputált végtagok rajzai. A fantomvégtagot a csonkolt betegek szaggatott vonallal jelölték; a csíkozott terület ábrázolja a legelevenebb érző élményt mutató képzelte végtagrészt helyét. Megjegyzendő, hogy némely képzelte végtagot a csonk területébe helyezi az amputált személy. (Pléh Csaba illusztrációja Mach E. nyomán)

Melzack adatok sokasága alapján rámutat arra, hogy a fantomjelenség a **belső szervekre** is kiterjed. A fantom húgyhólyag- és végbélfeszülés éppolyan reális érzés a szerv kiirtása után, mint a végtagoké. Fantomvizelési és fantom székletürítési aktivitást is gyakran jeleznek a csonkolt betegek. Méheltávolítás utáni uterus görcsérzés is sűrűn elfordul. Persze mindezek a reális megfigyelések teljesen érthetők, ha tisztában vagyunk a nagy belső szervek (gyomor- bélhuzam, szív- és keringési rendszer, húgy-ivarrendszer stb.) kiterjedt, jól definiálható képviselésével, amelyet mi magunk (lásd Ádám, 1998) és sok más szerző rendszeresen leírt. Joggal állíthatjuk, hogy e nagy zsigeri rendszerek agyi kép-



3. *ábra* • Az agyi véreloszlás pillanatképe mágneses rezonancia (MRI) technikával egy amputált bal alkarú felnőtt betegen. A színes komputerképről készült rajzon a függőleges csíkozású folt jelöli az agyi alkarmezőt, a vízszintes csíkozás a felkarmezőt, a keresztcsíkozás pedig az arc agykérgi képviselését. Látható, hogy az alkarmező a jobb féltekéről hiányzik; helyette az arcmező megnagyobbodott. (Remachandran nyomán, 1998)

viseleti hálózata, más szóval neuromátrixa éppoly valóságos, genetikailag adott és szüntelen tanulás által módosult struktúra, mint az érzékszervi és a mozgási készülékek fent tárgyalt agyvelői szerkezetei.

A placebohatás tehát arra való, hogy visszaálljon a normális énképi képviselés annak kisodródása, kóros zavara esetén. Míg az elméleti kutatásnak és a klinikumnak számolnia kell a jelenséggel, azzal is tisztában kell lennie, hogy ez a korrekciós hatás minden esetben ideiglenes. E tudattalanul érvényesülő, várokozson alapuló és rejtett tanulást feltételező folyamat **múló jellegét**, egyben gyengeségét két korlátozó tényező szabja meg:

a.) **Az asszociatív tanulás kialakása** kellő megerősítés híján. Közismert, hogy mind a klasszikus (I. típusú), mind az instrumentális (II. típusú) feltételes reflexen alapuló tanulás kialakul, ha nem történik rendszeres ingertársítás. Esetünkben, ha a placebobeavatkozást hosszú ideig egyfolytában nem társítjuk a célszerv(ek)re ténylegesen ható ágenssel, akkor a helyreállítás egyre csökken, majd teljesen elmarad.

b.) A belső szervek eseményekéről történő **szubjektív élménybeszámoló** hozzávetőleges **becslési jellege**.

Az észlelési küszöb állandóan hullámzik, ezért minden zsigeri folyamat észlelése és jelzése hozzávetőleges becslésen alapul, s legtöbb esetben megtevesztő és pontatlan. A klinikai lélektan speciális irányzata negyedszázada erőteljesen gyűjti az adatokat a saját élettani változásainkról észlelt és becslés tárgyát képező **fizikai tünetein**kről. Komoly előzmények után *James Pennebaker* amerikai kutató 1982-ben adatgazdag monográfiájában összegezte a személyek önmagukról alkotott becslésének szabályait. Ezek közül itt csak azt emelem ki, hogy a zsigeri becslések értékei, amelyek önbeszámoláson alapulnak, csak az eseteknek mintegy a felében fedik a valódi számokat. A becslések egy részét a személynek önmaga belső szerveiről alkotott **torz hiedelmei**, más részét a belső szervek működésére is kiterjedő **illúziók** alkotják. De múltó és megbízhatatlan természete dacára az implicit tanulásnak ezzel az intakt agyi képviselés létezésén alapuló formájával a lélektani kutatás és az orvosi gyakorlat szakembereinek egyaránt számolniuk kell!

Kulcsszavak: *kognitív énkép, implicit tanulás, zsolttárok (II.6.), önkép, testvázlat, Mach, Melzack, neuromátrix, fantomjelenség*

IRODALOM

- Ádám György (1998): *Visceral Perception. Understanding Internal Cognition*. Plenum Press, New York–London
- Anochin, Pjotr (Anochin, Pyotr) (1968): *A feltételes reflex biológiája és neurofiziológiája* (oroszul). Szovjet Tudományos Akadémia, Moszkva
- Damasio, Antonio R. (1996): *Descartes tévedése*. (ford. Pléh Csaba) Aduprint, Budapest
- Head, Henry–Holmes, G. M.–Riddoch, G.–Rivers, W. H. R. et al. (1920): *Studies in Neurology*. I–II. H. Frowde, London <http://www.archive.org/stream/studiesinneuroloozheaduoft#page/n5/mode/2up>

- Mach, Ernst (1927): *Az érzetek elemzése. Filozófiai írások tára*. Új sorozat XXXIII. (ford. Erdős Lajos) Franklin, Budapest • http://www.fil.hu/uniworld/egyetem/restricted/filtort/Mach_cont.htm
- Melzack, Ronald (1990): Phantom Limbs and the Concept of a Neuromatrix. *Trends in Neurosciences*. 13, 88–92.
- Pennebaker, James W. (1982): *The Psychology of Physical Symptoms*. Springer, Berlin • <http://books.google.hu/>
- Webster's–*Webster's Universal College Dictionary* (1997) Random House, New York

A PLACEBOKUTATÁS KURRENS PROBLÉMÁI

Köteles Ferenc

PhD, biológus-pszichológus,
ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Kar
koteles.ferenc@ppk.elte.hu

A placebojelenséggel kapcsolatban az utóbbi időben magyar nyelven is megjelentek összefoglaló jellegű tanulmányok, többek között a folyóirat lapjain is (Bárdos – Cziboly, 2003), illetve bevezető tanulmányában Ádám György is kitér a kérdésre, ezért a kapcsolódó definíciós problémákkal jelen írás keretei között nem foglalkozunk. Ami a mi szempontunkból fontosnak tűnik, az a placebojelenség két jellemzője: egyrészt egyértelműen pszichológiai irányból (az agy vagy még inkább az elme felől) induló változásról van szó, másrészt pedig egy pozitív irányú változásról, ami a szervezetet egy kibillent (szuboptimális) állapotból egy kedvezőbb állapot felé mozdítja el. A következőkben ezt a két jellemzőt vizsgáljuk meg egy kicsit részletesebben, és megkíséreljük a placebohatást evolúciós kontextusban értelmezni. Ezután röviden áttekintjük a jelenséggel kapcsolatban manapság „legforróbbnak” tekinthető problémakör, a terápiás felhasználás kérdéseit.

Pszichológiai eredetű változás

A placeboreakciót sokáig a karteziánus testlélek kettősséget áthidalni látszó jelenségként tartották számon, hiszen egy „lelki” (pontosabban kognitív-érzelmi) állapotváltozás testi változásokat (is) indukál. Mások éppen e

lehetőség tagadásából kiindulva gondolták azt, hogy placeboval elvileg is kizárólag *szubjektív* (csak önbeszámolóval elérhető, pszichológiai szintű) változások érhetőek el, *objektívek* (vagyis például műszeresen mérhető) nem. Ma már tudjuk, hogy egyik megközelítés sem helyes. Minden pszichológiai működés, így a tudati működések mögött is központi idegrendszeri háttértörténések állnak, s mivel a központi idegrendszer a felelős a testi-zsigeri működések irányításáért is, testi és pszichés működéseink között nem húzódik semmiféle áthidalhatatlan vagy „misztikus” szakadék. Valami nagyon hasonló történik az érzelmek esetében is: amikor izgatottak vagyunk vagy félünk, akkor magától értetődőnek tűnik az, hogy gyorsabban dobog a szívünk, izzad a tenyerünk és a szokásosnál gyakrabban kell a mellékhelységet meglátogatnunk. Miért lenne hát ez másképpen a placebohatás vonatkozásában?

A szubjektív és az objektív állapotváltozás megkülönböztetésének tehát nincs igazán értelme, a kutatók rendszerint mégis többre értékelik a műszeresen mérhető változásokat a csak önbeszámolóval elérhetőeknél. Ennek fontos oka van: az önbeszámoló szükségképpen számos torzítással terhelték (a legtriviálisabb a kísérleti és klinikai helyzetben egyaránt

működő *megfelelési igény*), miközben az objektív paraméterek a legtöbb esetben kívül esnek az egyén által befolyásolható jelenségek körén. Ha tehát lehetőség szerint ki akarjuk zárni a torzításokat, akkor érdemes műszeres méréseket is elvégezni. Mindez – a közvélekedéssel ellentétben – nem jelenti azt, hogy a szubjektív változások önmagukban értéktelenek, vagy minden esetben különféle torzításokkal, akár csalással, önbecsapással terhelték lennének! Az orvos feladata többek között a szenvedés csökkentése is, márpedig a szenvedés esetében teljes mértékben szubjektív élményről van szó. Ám nem csak erről. A szorongás csökkentése például, egyrészt önmagában is nagyon fontos, hiszen felesleges szenvedéstől szabadítja meg a beteget, másrészt a stresszreakció csökkentésével akár a gyógyulás is gyorsítható ezen a módon. A szubjektív állapotváltozás tehát – amennyiben persze nem torzításról van szó – éppen annyira „valódi” és fontos változás, mint az objektív.

Szerencsére manapság egyre több bizonyíték gyűlik össze a placebok által indukált objektív változásokkal kapcsolatban is, így egyre nyilvánvalóbbá válik az az egy évtizeddel korábban még kimondhatatlannak számító tény, hogy *a placebok hatnak*, ráadásul hatásosságuk egyes esetekben összevethető a rendelkezésre álló gyógyszerekével (Benedetti, 2009; Rief et al., 2009). Számos esetben a hatás neurobiológiai mechanizmusa is kezd tisztázódni. Az 1. táblázat összefoglalja azokat a legfontosabb betegségeket és állapotokat, amelyek esetében a placebo-terápia hatásosságát illetően több-kevesebb empirikus eredmény áll rendelkezésre.

A test-lélek problémát a korábbiakban feloldottuk, annál több bajunk lesz a változást közvetítő konkrét neurofiziológiai mechanizmusokkal. Gondoljunk a Parkinson-kórra és

a gyomorfekélyre! Placebokezeléssel mindkét betegség jól befolyásolható, ám a változásért közvetlenül felelős mechanizmusoknak szükségképpen különbözniük kell: az egyik esetben a gyomoronyákhártya működésének áthangolásáról van szó, a másodikban pedig egyes agyi központok dopamintermelésének serkentéséről. Hol lehet itt közös pontot találni? A konkrét mechanizmusok szintjén sehol, akár úgy is fogalmazhatunk, hogy ezen a szinten vizsgálva nagyon sok különálló placebojelenség létezik (Benedetti, 2009). E tény figyelmen kívül hagyása máig meglehetősen komoly problémákat okoz a placebo-kutatásban, mivel sok kutató szinte automatikusan megpróbálja az egyik területen kapott eredményeket a többire is általánosítani.

Ha ez a megközelítési szint nem használható a placebojelenség általános megértésére, akkor feljebb kell lépniünk. A biológus ilyenkor szívesen választja az evolúciós nézőpontot. Elvégre az idegrendszer éppen a környezethez való jobb alkalmazkodás érdekében alakult ki, és mint a továbbiakban látni fogjuk, a placebo-reakció felfogható egyfajta alkalmazkodási stratégiaként is. Valóban, ez a ma ismert egyetlen olyan nézőpont, amiből kiindulva a placebojelenség még egységesen kezelhető – ám ez a nézőpont már sokkal inkább pszichológiai, mint neurofiziológiai. A későbbiekben felvázoljuk majd a placebojelenség egy lehetséges evolúciós megközelítését, ám ahhoz, hogy ezt megtehesük, először tisztázniunk kell, hogyan és miért kerülhet a szervezet szuboptimális állapotba, mi tesz egyáltalán szükségessé egy pozitív irányú változást!

Pozitív irányú változás

Közhely, hogy az emberi szervezet folyamatos változásban van. E változás egyik oka a szintén folyamatosan változó környezethez való

alkalmazkodás, a másik pedig a belső működések dinamikája. A szervezet integritásának fenntartásához számos tényezőt (például a testhőmérsékletet, a vércukorszintet stb.) adott határok között kell tartani, ezt neveztek régebben homeosztatikussá szabályozásnak. A klasszikus homeosztatikussá szemlélet azt su-

gallja, hogy létezik egy olyan optimális egyensúlyi pont, amit a szervezet minden helyzetben igyekszik elérni, és fenntartani. Valójában ilyen egyensúlyi pontot nemigen találunk: mivel a szervezet nem választható le a környezetéről, a külső-belső változások függvényében az optimum is folyamatosan változik.

Szervrendszer	Szerv/funkció	Hatásosság	Hatásmechanizmus
központi idegrendszer	fájdalomrendszer Parkinson-kór egyes tünetei migrén alvászavarok depresszió szorongás addikciók	bizonyított bizonyított	jelentős részben feltárt részben feltárt
immunrendszer	egyes immun-funkciók, allergiák	bizonyított	ismeretlen részben feltárt
endokrin rendszer	egyes hormonokra adott válasz	számos bizonyíték	ismeretlen részben feltárt
keringési rendszer	magas vérnyomás	ellentmondó eredmények	ismeretlen
	szívműködés egyes vonatkozásai (pacemaker-aktivitás, szívritmus)	számos bizonyíték	részben feltárt
légzőrendszer	asztmás panaszok, köhögés	számos bizonyíték	ismeretlen
emésztőrendszer	ibs, funkcionális diszpepszia gyomorfekély colitis ulcerosa, Crohn-betegség	számos bizonyíték számos bizonyíték számos bizonyíték	ismeretlen ismeretlen ismeretlen
kiválasztórendszer	alsó húgyúti panaszok	némi bizonyíték (szubjektív panaszok)	ismeretlen
nemi szervek	nemi működés	némi bizonyíték	ismeretlen

1. táblázat. A mai tudásunk szerint placebokezelésre jól reagáló állapotok összefoglalása

A pillanatnyi helyzetnek megfelelően tehát nem egy, hanem végtelenül sok szabályozási egyensúlyi pontunk lehet, emiatt manapság a homeosztázis helyett az allostázis, illetve a variostázis fogalmát szokás használni (Bárdos, 2003; McEwen – Wingfield, 2003). Egy sarkított példával élve, szervezetünk számára más az optimális állapot – mondjuk – egy nyaralás alatt, mint egy intenzív munkastádiumban. Ráadásul a szabályozandó paraméterek értékei sok esetben többé-kevésbé kapcsolatos (gondoljunk a vérnyomásra és a szívfrekvenciára), részben csak egymás rovására változtathatók, vagyis nem valószínű az, hogy egy időpillanatban mindegyik a saját optimumszintjén tartható. Erre nincs is szükség, hiszen végső soron a teljes szervezet működését kell a lehetőségekhez képest optimalizálni, ám talán érzékelhető, hogy mindez folyamatos kompromisszumokat igényel. E kompromisszumok következtében számos belső paraméter értéke akár tartósabban is a szuboptimális zónába kerülhet.

Mindez első látásra talán lényegtelennek tűnik, ám az egyensúlyi pont tartós eltolódásából idővel akár visszafordíthatatlan szövetszervi elváltozás is lehet. Gondoljunk a metabolikus X-szindrómára, amire a szervezet számos jellemzőjének (testtömegindex, vérnyomás, vérszirszintek stb.) külön-külön még nem feltétlenül jelentős vagy patológiás mértékű eltolódása jellemző. Összességében e jellegzetes mintázat ugyanakkor jelentősen növeli a kardiovaszkuláris betegségek és a diabétesz rizikóját is.

A metabolikus szindróma kialakulásának számos részlete a mai napig nem ismert, ám úgy tűnik, hogy az életmód és a stressz is jelentős szerepet játszik benne. Általánosságban stresszkeltő tényezőknek nevezzük a szervezetet komolyabb mértékű alkalmazkodásra

(vagyis szuboptimális működésre) kényszerítő hatásokat, és tény az, hogy e tényezők egy jelentős része az ember (és más társas élőlények) esetében pszichoszociális eredetű. Egyszerűbben megfogalmazva: jóval többet szenvedünk a dominanciasorrenddel, teljesítmény-elvárásokkal vagy éppen az elutasított-ság-érzéssel kapcsolatos problémáktól, mint az éhségtől vagy a hidegtől. Mindezek alapján bátran elfogadhatjuk azt is, hogy életünk nagy részére pszichoszociális szempontból is az ilyen vagy olyan szempontból szuboptimális körülményekhez való alkalmazkodás jellemző, amelynek során integritásunk fenntartása érdekében folyamatosan áldozatot hozunk.

Az akut stresszválasz a tartalékok mozgósításával és a működések áthangolásával komolyabb fizikai erőfeszítésre készíti fel a szervezetet. Mivel a stresszválasz egységes, mindez igaz a pszichoszociális típusú stresszre is, ám ez utóbbi esetben a felszabadított erőforrásokat rendszerint nem használjuk fel, és a stresszor gyakran hosszabb távon is kifejti hatását – éppen ebből származnak a krónikus elváltozások. A tartós stressz tehát összességében krónikusan megváltozott (szuboptimális) működést von maga után, ami pszichológiai szinten szorongással, alvászavarokkal, figyelmi problémákkal, a kognitív képességek csökkenésével, élettani szinten pedig többek között emelkedett vérnyomás- és vércukorértékekkel, az immunműködések romlásával jár együtt. Ha ebből a lokális egyensúlyi pontból sikerül rövidebb-hosszabb időre kibillenteni a szervezetet, akkor az automatikusan nemcsak a közérzet, hanem a fiziológiai állapot megváltozását is maga után vonja majd. Ha e változást történetesen egy stresszoldó hatásúnak beállított, ám hatóanyagot nem tartalmazó tablettával érjük el, akkor máris egy tipikus *placeboreakcióval* ál-

lunk szemben. Más kérdés az, hogy ez a változás mennyire bizonyul tartósnak, illetve hogy bizonyos visszafordíthatatlan elváltozásokat már nem fog érinteni – ezekre a problémákra a későbbiekben visszatérünk majd.

A szabályozási problémák mellett a szervezet sokkal közvetlenebb módon is szuboptimális állapotba kerülhet: integritásunk károsodásához elegendő egy megfelelően virulens kórokozó vagy egy külső sérülés is. A fertőzések leküzdésére, a sérülések gyógyítására vagy tágabb értelemben a regenerációra az emberi szervezet hatékony (bár nem mindenható) módszerekkel rendelkezik. Orvosi közhely az, hogy nagyon sok terápiás beavatkozás (gondoljunk csak a gyulladáscsökkentésre, a sebek kitisztítására vagy a csontok repozíciójára) végső soron csak optimális körülményeket biztosít a szervezet számára ahhoz, hogy képes legyen meggyógyítani önmagát.

Az immunvédekezés és a regenerációs folyamatok közös jellemzője az, hogy meglehetősen energia- és erőforrásigényesek (gondoljunk csak az immunoglobulin-termelésre vagy általánosságban a fokozott sejtsztódásra és -differenciációra), ezért rendszerint nem teljes sebességgel futnak, részleges gátlás alatt állnak. A specifikus immunműködés vonatkozásában e gátlásnak egyébként más oka is van: túlzottan aktív immunrendszer esetében megnő a téves riasztások, vagyis az autoimmun betegségek rizikója. A túlzottan gátolt immunműködés ugyanakkor a fertőzésekre való fokozott fogékonysággal jár együtt, az idők folyamán tehát az emberi szervezet esetében kialakult egy szabályozási optimum-szint. Mindez természetesen erős egyszerűsítés, de a lényeg megértéséhez éppen elegendő, és jól alátámasztja az a tény, hogy a nők immunrendszere valamivel erősebbre van hangolva a férfiakénál, ezért esetükben jelentősen gy-

koribbak az autoimmun betegségek (miközben a férfiak a fertőzésekre fogékonyabbak). Nagyjából hasonlóan lehet elképzelni a regenerációs folyamatok szabályozásának dilemmáit is.

A placebohatás evolúciós megközelítése

Takarékossági és más megfontolásokból tehát célszerű e folyamatokat ellenőrzés alatt tartani, ám ez nem jelenti azt, hogy a szabályozási optimumpontok ne változhatnának! Jó erőforrás-ellátottság és kedvezőnek látszó (közel)jövő esetén például érdemes lehet a regenerációs folyamatokat kicsit nagyobb intenzitásra kapcsolni, s amikor szűkösek a tartalékok és rosszak a kilátások, akkor tanácsosabb lehetőség szerint visszafogni (Humphrey, 2002). E szabályozási változások egy része minden valószínűség szerint öröklött (például az évszakok vonatkozásában), ám az evolúciósan fejlettebb szervezetek, főképpen az emlősök és az ember esetében a tanulási folyamatok is egyre nagyobb teret kapnak a környezethez való alkalmazkodásban.

E tanulási folyamatok egyszerűbb formájának a klasszikus és az operáns kondicionálás tekinthető. Patkányok esetében régóta ismert, hogy immunszuppresszáns szerek hatása semleges ingerekhez (például ízekhez) kapcsolható, s a tanulási fázist követően a feltételes ingerrel való találkozás is elegendő a hatás kiváltásához. Hogyan is értelmezhető mindez evolúciós perspektívából? Az állat megtanulja azt, hogy egy adott íz az immunrendszert károsító hatást jelez előre, így a későbbiekben az ingerrel való találkozás hatására saját maga szabályozza le a rendszert – s ezzel értékes erőforrások elpazarlását kerüli el (Evans, 2004).

Elemi tanulási folyamatokkal, nem kis részben próba-szerencse módszerrel, csiszol-

lódik ki az az ún. testvázzat vagy testkép is (*neuromatrix*), ami rendszerint az egészséges működéseket reprezentálja, és ami a zsigeri rendszereket is magában foglalja ([Ádám, 1998]; bővebben lásd Ádám György bevezetőjét). Kibillent szabályozás vagy károsodás esetén ez a központi idegrendszeri reprezentáció az, ami a „helyes” működésre emlékszik (*felidézett egészségről* is szokás beszélni; [Ben-son – Friedman, 1996]), és ezzel irányt szab a reparációs folyamatoknak. Ám e folyamatok intenzitása, vagyis a gyógyulás sebessége és minősége sok szempontból továbbra is a pillanatnyi erőforrásokon és a jövőbeli kilátásokon múlik.

Ember esetében a tudat megjelenésével a tanuláshoz sokkal komplexebb formái is kialakultak. Egyetlen eseményből is képesek vagyunk következtetéseket levonni, emellett nemcsak saját tapasztalatokból, hanem mások megfigyelésén keresztül is képesek vagyunk a tanulásra, sőt, a tanuláshoz a megfigyelés sem feltétlenül szükséges, elegendő lehet a tapasztaltak meghallgatása is. Mindez általánosságban a jövőbeli események jóval pontosabb előrejelzését és az azokhoz történő jobb alkalmazkodást teszi lehetővé. Témánknál maradván: ha betegek vagyunk, és egy megbízható forrás az mondja, hogy egy adott kezelés hatására meg fogunk gyógyulni, akkor ez pszichológiai szinten reménykedést, pozitív elvárásokat képes kiváltani, élettani szempontból pedig a regenerációs folyamatok felgyorsulását – vagyis *placeboreakciót*. A teljes elméletet egyébként máshol jóval részletesebben is kifejtettük (Köteles – Bárdos, 2007).

Sokan, sok helyen leírták, hogy az utóbbi évtizedekben a placebohatás egyre erősödni látszik a modern világban. Evolúciós nézőpontunkból mindez részben azzal magyarázható, hogy regenerációs folyamataink op-

timális sebessége eredetileg a jelenleginél lényegesen rosszabb életkörülményekhez és kilátásokhoz lett igazítva. Mivel e folyamatok sebessége tanulás útján módosítható, az egyre javuló életkörülmények és kilátások lehetővé teszik az öngyógyító mechanizmusok fokozott felpörgetését is. Emellett paradox módon a gyógyszeripar egyre intenzívebbé váló marketing-tevékenysége is hozzájárulhat az elvárások fokozódásához, és ezen keresztül a placebohatás növekedéséhez (Evans, 2004).

Placeboterápia?

Az előzőekben láttuk azt, hogy a placeboreakció jól értelmezhető az emberi szervezet önszabályozó és öngyógyító mechanizmusainak serkentéseként, aminek következtében a szervezet egy kedvezőtlenebb állapotból egy kedvezőbb állapot irányába mozdul el. Ez a változás sok esetben az adott állapot szubjektív és objektív jellemzőinek vonatkozásában is lezajlik, egyszerűbben szólva *a placebo hat*nak. Ha pedig hatnak, akkor ezt miért ne használhatnánk ki?

Az egyre szaporodó kutatási eredmények alapján egyértelműnek tűnik, hogy a következő évtized a placebo terápia felhasználásának lehetőségeiről fog szólni (Benedetti, 2009). Ám ehhez előbb egyrészt nagyon pontosan körül kellene határolni és le kellene szabályozni az efféle terápia lehetőségeit mind az indikációk, mind pedig a kezelés időtartamának vonatkozásában, másrészt pedig alaposan végig kellene gondolni a kérdés etikai vonatkozásait is.

Egyes krónikus, hosszú távú gyógyszeresedéssel járó betegségek esetén (például a fájdalomcsillapítás vonatkozásában) kézenfekvő lehetőség lehet a gyógyszerek egy részének placeboóra való cserélése. Megfelelő arányok esetében a medikáció hatásossága még nem

csökken, ugyanakkor számos mellékhatás elkerülhetővé, vagy legalább enyhíthetővé válhat. Folyamatos megerősítés híján a placebo-terápia hatásossága a legtöbb esetben (bár nem mindig!) időben korlátozott (kioltódás), ám ez nem minden esetben jelent problémát. Ha ezalatt a beteg kilendíthető egy kedvezőtlen egyensúlyi helyzetből, akkor lehetővé válik egy új egyensúlyi pont megtalálása is. Jó példa lehet erre a depresszió, ami pszichológiai szempontból negatív irányú, önerősítő érzelmi, gondolati és viselkedési spirállal jellemezhető. Ha csak időlegesen is, de sikerül megtörni a ciklust, akkor a betegnek lehetősége nyílik belső változtatásra. Emellett számos olyan akut kóros állapot is létezik (például sérülések, gyulladások, fertőzések), amely időben eleve korlátozott lefutású, és amelynek gyógyulása placebokezeléssel jól gyorsítható. Többen javasolják a placebok használatát különféle addikciók kezelésében is.

Nagyon fontos kiemelni azt, hogy placebo-terápia csakis olyan indikációk vonatkozásában képzelhető el, ahol a hatásosság jól bizonyított. Számos olyan betegség és állapot van, amelynek gyógyítására a szervezet elvileg sem képes, más esetekben a hatásosság gyanítható, de még nem állnak rendelkezésre megfelelő erejű bizonyítékok – ezekben a helyzetekben a placebok használata valóban felelőtlenségnek vagy csalásnak minősül.

Egy további nehézség: nagyon nehéz előre látni azt, hogy egy adott beteg hogyan fog reagálni a placebokezelésre. Több ember esetében a csoport kontrollcsoporthoz viszonyított átlagos változását *placebohatásnak* nevezzük, ám ez csupán egy átlag: a csoport tagjait egyenként vizsgálva kiderül az, hogy az egyéni reakciók tekintetében rendkívül nagy a változatosság. Márpedig a kutatótól eltérően a klinikus mindig egyedi esetekkel

találkozik, és teljes joggal szeretné csökkenteni a terápia hatásosságát illető bizonytalanságot. Mai tudásunk szerint létezik néhány olyan személyiség-jellemző (ilyen például az optimizmus vagy a problémák társas megoldására való irányultság), ami valószínűsíti a placeboreakciót. Emellett nagyon fontosak a helyzeti tényezők is (Köteles – Bárdos, 2009): a különböző placebo (például injekció vs. tableta) különböző erősséggel hatnak, ezért a hatásosság maximalizálásához a kezelést tanácsos egyénre szabni. Ennek kapcsán érdemes megjegyezni azt is, hogy megfelelő feltételek (például biztonságosság, előírt terápiát kiegészítő, adjuváns alkalmazási mód stb.) betartásával a komplementer medicina által használt szerek egy része is jól használható, hiszen sokan jobban hisznek a „természetgyógyászatban”, mint az orvostudományban (Evans, 2004; Thompson, 2005). Mivel a placebo *hatnak*, e szerekkel sok esetben valóban gyorsítani lehet a gyógyulást, ezért sok esetben indokolt lehet a használatuk (mindez természetesen nem jelenti azt, hogy e szerek egy része ne bírhatna specifikus farmakológiai hatással is).

Bármilyen placebo-ról beszéljünk is, klinikai szempontból az igazi etikai problémát valójában nem maga a használat jelenti, hanem a *helytelen használat*. Ha a beteg emiatt hatásos kezeléstől esik el, vagy eleve nincs remény a gyógyulásra, ám a gyógyító bármilyen okból túlzott elvárásokat ébreszt benne, akkor a placebo-terápia valóban több kárral jár, mint haszonnal. Mindez azonban semmiképpen nem jelenti azt, hogy a placebo-terápia ne találhatná meg újra a maga jól definiált helyét az orvosi eszköztárban. Az állítás talán merésznek tűnik, és tény az, hogy etikai-betegjogi szempontból még nagyon sok problémát kell megoldani (Köteles et al.,

2007). Ám tény az is, hogy a placebohasználatot soha nem sikerült teljesen száműzni a gyógyításból. Friss vizsgálati eredmények mutatják, hogy a gyakorló orvosok jelentős része (40–86%-al) tudatosan használ placeboakat mindennapi praxisában. Az orvosok döntő többsége etikai alapon nem zárkózik el a placebo használatától, indokolt esetekben elfogadhatónak tartja azt. Mindezt hazai háziorvosok körében végzett vizsgálatunk (Ferentzi et al., 2010) eredményei messzemenően alátámasztják. Placebóként az orvosok a leggyakrabban komplementer szereket és nyugtatókat használnak, bár sokan említik a „klasszikusnak” tekinthető fiziológiás sóoldat-injekciót vagy a gyógyszer-tári placebo-tablettát is.

Mi sem mutatja jobban a kérdés lezáratlanságát, mint hogy a *The American Journal of Bioethics* 2009/12-es számát szinte kizárólag a placebo-terápiával kapcsolatos érveket és ellenérveket sorakoztató publikációk töltik ki.

Konklúzió

A gyógyulás aktív folyamat, mely nemcsak az orvos és a terápia, hanem a beteg részvételét is feltételezi. A placebo-reakció a beteg új körülményekhez (a gyógyulás ígéretéhez)

való sajátos alkalmazkodásának is tekinthető. Énünk alapvetően szalutogenetikusan orientált, vagyis aktívan keresi a jólléthez vezető utat és lehetőségeket, és a placebo-reakció (a boldogság, a szeretet-szerelem és a humor mellett) az alapvető agyi szalutogenikus válaszok közé tartozik (Smith, 2002). Az intakt én fenntartása eleve életünk egyik legfontosabb célja és motivációja (Ádám, 1998), így nem csoda, hogy sérülés esetén bármilyen rendelkezésre álló eszközt megpróbálunk felhasználni az eredeti állapot visszaállítására.

A placebo-reakció szükségképpen része minden terápiás beavatkozásnak, ráadásul a placebo-reakció jó előrejelzője a gyógyszerekre adott válasznak is. A placebojelenség a gyógyszer-hatásvizsgálatok esetében egyszerűen egy zavaró, lehetőség szerint kiszűrendő vagy legalább redukálendő tényezőnek számít. Ezzel szemben a klinikai gyakorlatban – megfelelően használva, jó szakember kezében – a gyógyulást segítő fontos faktorrá válhat. Ehhez azonban még sok téves berögződésen és előítéleten kell átlépnünk, és még több, jól tervezett, alapos vizsgálatot kell elvégeznünk.

Kulcsszavak: *placebo, homeosztázis, etika*

IRODALOM

- Ádám György (1998): *Visceral Perception: Understanding Internal Cognition*. Plenum Press, New York <http://books.google.hu>
- Bárdos György (2003): *Pszichovegetatív kölcsönhatások. Viselkedés-élettan 1*. Scolar, Budapest
- Bárdos György – Cziboly Ádám (2003): Placebohatás: az elvárások gyógyító ereje. *Magyar Tudomány*. XLIX, 7, 814–823. • <http://www.matud.iif.hu/03jul/003.html>
- Benedetti, Fabrizio (2009): *Placebo Effects: Understanding the Mechanisms in Health and Disease*. Oxford University Press, New York
- Benson, Herbert – Friedman, Richard (1996): Harnessing the Power of the Placebo Effect and Renaming It „Remembered Wellness”. *Annual Review of*

- Medicine*. 47, 193–199. • doi:10.1146/annurev.med.47.1.193
- Evans, Dylan (2004): *Placebo. Mind over Matter in Modern Medicine*. Oxford University Press, Oxford
- Ferentzi Eszter – Köteles F. – Bárdos G. (2011): The Therapeutic Use of Placebos among Hungarian GPs—a Preliminary Research Report. *CEMED, in Press*.
- Humphrey, Nicholas (2002): Great Expectations: The Evolutionary Psychology of Faith Healing and the Placebo Effect. In: *The Mind Made Flesh: Essays from the Frontiers of Psychology and Evolution*. Oxford University Press, Oxford, 255–285. • <http://cogprints.org/3386/1/GreatExpectations.pdf>
- Köteles Ferenc – Bárdos György (2007): A placebo – evolúciós szemmel. *Magyar Pszichológiai Szemle*. 62,

- 2, 239–252. • doi:10.1556/MPSzle.62.2007.2.6
- Köteles Ferenc – Bárdos György (2009): Gyógyszerek perceptuális jellemzői és potenciális hatásai. *Psychiatria Hungarica*. 24, 4, 282–295.
- Köteles Ferenc – Fodor D. – Cziboly Á. – Bárdos, Gy. (2007): A placebo terápiás felhasználásának etikai kérdései. *Magyar Pszichológiai Szemle*. 62, 4, 429–448. • doi:10.1556/MPSzle.62.2007.4.1
- McEwen, Bruce S. – Wingfield, John C. (2003): The Concept of Allostasis in Biology and Biomedicine. *Hormones and Behavior*. 43, 1, 2–15. • <https://www.cds.caltech.edu/~doyle/HRreading/Allostasis/allostasisr.pdf>

- Rief, Winfried – Nestoriuc, Y. – Weiss, S. – Welzel, E. – Barsky, A. J. – Hofmann, S. G. (2009): Meta-analysis of the Placebo Response in Antidepressant Trials. *Journal of Affective Disorders*, 118, 1–3, 1–8. • doi:10.1016/j.jad.2009.01.029
- Smith, Donald F. (2002): Functional Salutogenic Mechanisms of the Brain. *Perspectives in Biology and Medicine*. 45, 3, 319–328. doi:10.1353/pbm.2002.0058 • <http://www.scribd.com/doc/2547052/Functional-Salutogenic-Mechanisms-of-the-Brain-Donald-F-Smith>
- Thompson, W. Grant (2005): *Placebo Effect and Health: Combining Science with Compassionate Care*. Prometheus Books, Amherst, MA:



Tanulmány

AZ ÚJ MIKES-KUTATÁSOKRÓL

Tüskés Gábor

az irodalomtudomány doktora, egyetemi tanár, osztályvezető,
MTA Irodalomtudományi Intézet, Eszterházy Károly Főiskola
xviii@iti.mta.hu

A 2011-es év egyik kiemelt irodalomtörténeti eseménye Mikes Kelemen halálának 250. évfordulója. Mikes a korai felvilágosodás egyik első, művészileg leghatásosabb magyarországi képviselője, s a *Törökországi levelek* öt idegen nyelvű fordítása és a lassan gyarapodó nemzetközi szakirodalom révén elválaszthatatlan része az európai irodalmi örökségnek. A szülőföld elvesztésének megjelenítésével máig eleven paradigmát teremtett. Az évforduló jó alkalmat kínál az utóbbi évtizedek Mikes-kutatásaiban elért eredmények számbavételére, néhány fontosabb probléma jelzésére és az ezek megoldása érdekében készített tervek bemutatására.

Mikes a XVIII. század egyik legtöbbet kutatott szerzője, de az életmű feltárása a század végétől napjainkig csak megszorításokkal mondható folyamatosnak. A kutatástörténetben több megtorpanás tapasztalható, ami erőteljes szelektivitással párosult, elsősorban a fordítások rovására. A pozitivistá irodalomtudomány filológiájának nagy mulasztása volt a Mikes-kéziratok szövegkritikai feltáratlansága és kiadatlansága, ugyanekkor évtizedekre zsákutcába jutott a *Leveleskönyv*

keletkezéstörténetének vitája. A két világháború közti korszak irodalomtörténései a *Leveleskönyv* külföldi mintáinak és forrásainak feltárására összpontosítottak elsősorban, s a kutatás „szellemtörténeti” szakasza magával hozta spekulatív elemek felbukkanását. A fordítások sokáig csak szűk körben váltak ismertté, s egyetlen kivételtől eltekintve egészen a XX. század második feléig kéziratban maradtak. Az ezekre vonatkozó tanulmányok gyakran egymásnak ellentmondó, téves vagy megalapozatlan feltételezéseket közöltek. A történeti, filológiai, irodalom- és művelődéstörténeti közlemények szerzőinek figyelmét többször elkerülték az egymás érdeklődésére számot tartó írások, s a források közzététel módja gyakran mutatja az addigi szakirodalom hiányos ismeretét. A Mikes-kutatás története sem mentes a rivalizálástól, egymás munkájának lebecsülésétől, az indokolatlan szembeállításától és leértékeléstől. Mindezek következtében az eredmények nem mindig épültek egymásra; hosszú ideig nem alakulhatott ki a teljes életművet átfogó, szerves tudományos folyamat. Ennek lehetősége lényegében csak az 1980-as évek végén terem-

tődött meg, a kritikai kiadás utolsó kötetének megjelenésével (Mikes, 1966–1988).

A Zolnai Béla által kezdeményezett és Hopp Lajos által megvalósított kritikai kiadás megindulása az 1960-as évek elején új szakasz kezdetét jelzi. A kiadás előrehaladásával egy időben, fokozatosan bontakozott ki a hazai és európai gyökerekből táplálkozó, európai rangú klasszikus prózáíró képe, s megkezdődött a korábbi időszakból áthagyományozódott értelmezői minták felülvizsgálata. A kritikai kiadás az utóbbi hatvan év magyar textológiájának kiemelkedő teljesítménye, s a szövegkritikai jegyzeteknek közvetlenül a főszöveg alá helyezésével iskolát teremtett. A kiadásban Hopp Lajos megalapozta az életmű eddigi leghitelesebb olvasatát, s olyan forrásanyagot bocsátott rendelkezésre, amely nagymértékben megnöveli az ismert tények számát, új kapcsolattrendszerbe helyezi azokat és elősegíti további összefüggések felismerését.

A kiadás félidejében, 1978-ban jelent meg a *Magyar Remekírók* sorozat Mikes-kötete, benne Hopp Lajos kismonográfia igényű, a munka addigi tanulságait és korábbi tanulmányainak eredményeit összegző utószóval. A kiadás lezárását követően Hopp két monográfiában dolgozta fel Mikes életútjának első szakaszát, írói pályakezdését (Hopp, 2000) és fordítói munkásságát (Hopp, 2002). Ezek azonban több éves késéssel, posztumusz láttak napvilágot, s hatásuk csak napjainkban kezd érvényesülni.

A kritikai kiadásban alkalmazott módszer fő sajátossága a szemléleti kérdések megközelítése az írói alkotási folyamat és adaptációs tevékenység szemszögéből, minden elérhető forrás mozgósításával. A Zolnai Béla és Kelemen József tanácsai, valamint a nemzetközi gyakorlat figyelembevételével kidolgo-

zott módszer egyik újdonsága, hogy Hopp belehelyezte a *Leveleskönyvet* a társadalom-, irodalom- és eszmetörténeti összefüggésekbe, a kutatás bázisát kiterjesztette a teljes életműre, s fényt derített Mikes európai kultúrájának hazai gyökereire. Másik újdonsága, hogy Hopp megkezdte a Mikes-életmű és II. Rákóczi Ferenc irodalmi munkássága közti összetett kapcsolatrendszer tisztázását, s az egész életmű tükrében, az erkölcsi, vallási, politikai, filozófiai és esztétikai nézetek együttes figyelembevételével vizsgálta Mikes írói világának alakulását. A harmadik fontos sajátosság, hogy következtetéseinek tendenciája szerint Hopp nem lezárni akart, hanem problémafelvetésre ösztönzött; a korábbi eredmények összegzésével, értékelésével új kérdéseket vetett föl, új utakat jelölt ki a további kutatásnak.

A kritikai kiadás utolsó kötetének megjelenése óta eltelt, több mint húsz éves időszak fontos eredménye volt az 1990-es budapesti jubileumi Mikes-konferencia (Hopp et al., 1992). Ezen együtt adtak elő a Rákóczi- és a Mikes-kutatók, s kialakult a történészek, irodalom-, művészet- és színháztörténészek, nyelvészek és folkloristák termékeny eszmecseréje. A tanácskozás bizonyította, hogy csak a tudományközi együttműködés és új források feltárása vihetik előbbre a kérdések megoldását. Az ezt követő időszak egyik sajátossága az esszé és a filológia eszköztárának együttes alkalmazása a Mikes-szakirodalomban, melynek során gyakran új feltevések és kérdések fogalmazódnak meg. Az ezekre adott válaszok többnyire csupán kísérleti jellegűek, azonban így is fontos ösztönzéseket közvetíthetnek a tisztán történeti és filológiai igényű vizsgálatoknak.

Az 1990-es konferencián nagy figyelmet keltett R. Várkonyi Ágnes hipotézise, mely

szerint Mikes közönségnek, a rodostói kolónia tagjainak írta, és valószínűleg fel is olvasta leveleit. Elképzelését időközben több tanulmányban kifejtette, és további érvekkel igyekezett igazolni (így például R. Várkonyi, 1991). A Mikes-kutatás érdemben sokáig nem reagált a fölvetésre. Legutóbb Bene Sándor reflektált rá, miután tanulmányának főszövegében kifejezte egyetértését a hipotézissel, a kapcsolódó jegyzetben óvatosan úgy foglalt állást, hogy a levelek „kommunikációs státusa, elsődleges befogadói kontextusa talán már sosem tisztázható, de mai értelmezésük során párhuzamosan több eshetőséggel is tanácsos számolni.” (Bene, 2007, 80. jegyzet) Növeli a kérdés súlyát, hogy a levélgyűjtemény kijelentései egyrészt elhelyezendők az adott társadalmi, kulturális kontextusban, másrészt forrásul szolgálnak a kontextus rekonstrukciójához. Ma még nem látjuk világosan, hogyan alakul a *Leveleskönyvben* a kitalált valóság és a hitelesség-problematika kapcsolatrendszere, az írásbeliség–szóbeliség viszonya (vö. Kovács, 2000).

Az új forrásanyag, azon belül az európai diplomáciai források feltárásának eredményességét jelzik Tóth Ferenc kutatásai. A nantesi diplomáciai levéltárban Tóth néhány éve megtalálta a d'Andrezel vicomte hagyatékával kapcsolatos iratanyagot, benne a konstantinápolyi nagykövet könyveinek 93 tételes jegyzékével (Tóth, 2008). A jegyzéken két olyan munka is található, melyeket Mikes lefordított, és további mintegy tíz olyan mű, melyekből merített a *Leveleskönyvben*. A forrásközlés nagy jelentőségű, különösen, ha figyelembe vesszük d'Andrezel Rákóczihoz intézett, korábban publikált levelét, melyben a nagykövet érdeklődik egy, a fejedelemnek elküldött könyv kézhezvételéről. Tóth Ferenc feltételezése, mely szerint a könyvek az azokat

megvásárló galatai francia jezsuiták vagy más rendbeli honfitársaik közvetítésével juthattak el Mikeshez, még bizonyításra szorul, s elvégzendő a d'Andrezel-féle lista összevetése a rodostói könyvtár jegyzékével.

A további kutatás feladata lesz Rákóczi és Mikes írói munkásságának módszeres összevetése. A hagyatékában fennmaradt, 1987-re datált tartalomjegyzék szerint Hopp Lajos tervezett egy, *A Rákóczi-szabadságharc és emigráció kulturális-irodalmi törekvései: Rákóczi és Mikes* című, negyvenéves kötetet. Ennek Rákócziról szóló első részét el is készítette, ez azonban kéziratban maradt. A második rész tudomásom szerint nem készült el. A tartalomjegyzék és a kézirat töredék tanúsága szerint Hopp Lajos külön-külön, más-más szempontok szerint képzelte el a két életmű bemutatását, s ezen belül csupán alkalmasszerűen utalt volna a párhuzamokra és a különbségekre. Köpeczi Béla *A bujdosó Rákóczi* című monográfiájában több mint száz oldal terjedelemben elemzi a fejedelem írói hagyatékát, ám a mikesi életművet nem vonja be a vizsgálatba. A kötetről írt recenziójában Hopp utalt ugyan a Rákóczi- és Mikes-kutatások néhány kapcsolódási lehetőségére, a módszeres összevetés szempontjai azonban kidolgozatlanok. Az ilyen irányú kutatásokat bizonyosan fellendíti majd a *Vallomások* kritikai kiadásának megjelenése.

Bene Sándor említett tanulmányában joggal sürgeti a „vallásos” és a „politikus” Mikes alakjának összekapcsolását, s fontos megjegyzéseket tesz Rákóczi és Mikes gondolatvilágának eltéréseiről. Rákóczi *Értekezés a hatalomról* című művét a *Leveleskönyv* megkerülhetetlen szubtextusaként értelmezi, s feltételezése szerint Mikesnek ismernie kellett a fejedelemnek ezt az egyszerre archaikus és modern politikai teológiát közvetítő mű-

vét. A tanulmány egyben aláhúzza a narratológiai megközelítés fontosságát, ami eddig jórészt hiányzott a *Leveleskönyv* értelmezőinek eszköztárából. Bene Sándor Ady és Márai Mikés-képét, emigrációs helyzetértelmezését szembeállítja a hagyományos Mikés-értelmezés kliséivel. Miközben választ keres a „Haza akart-e menni Mikés Rodostóból? És ha igen, miért nem?” kérdésre, a válaszkérését összekapcsolja a „menni vagy maradni” ma sokaknak ismét időszerű problémájával.

A mikési életmű újabban ösztönző szerepet játszik a társadalomtudományokban is. Így például az életmód- és életminőségvizsgálatok a szociálpszichológiával együtt az életmód új kihívásaival szembeállítják a *Leveleskönyvet*, s a társadalmi kényszer elfogadhatóvá és hasznosíthatóvá tételének, az egészség megtartásának példaként, életmentő szerepjátékként értelmezik Mikés levélírói tevékenységét (Bodnár, 2008). Mint Bodnár Ilona kiemeli, Mikés a levelekkel megteremteti a szellemi tevékenység személyes formáját, s ezzel lényegében szabadságot hoz létre.

A továbbra is megoldatlan textológiai, filológiai kérdések közül első helyen áll a *Leveleskönyv* keletkezéstörténete. Ismeretlen a levelek végső megformálásának ideje, s nem tudjuk pontosan, mikor, milyen időközökben történt a papírkonokok másolása a fogalmazványokról. Részben tisztázatlan az is, hogy a külső körülmények, társadalmi kapcsolatok és érzelmi viszonyok, a levélíró erkölcsi felfogása, személyes habitusa és aktuális lelki diszpozíciója hogyan befolyásolták a levélírást, s miként alakult a levelekben kifejtett személyes reflexió megszületésének és írásos rögzítésének viszonya. Hiányzik Mikés helyesírásának, írásmódjának az összes mű kéziratára kiterjedő, alapos elemzése, s a kéziratokban található későbbi javítások egy

részéről nem volt biztosan eldönthető, hogy azok Mikestől vagy idegen kéztől származnak-e. Nem történt kísérlet annak megállapítására, hogy a *Leveleskönyv* kéziratának javításai hogyan viszonyulnak a fordításkéziratokban található javításokhoz. Arra sincs magyarázat, hogy a különböző fordításokban Mikés miért kezelte eltérő módon a bibliai idézeteket.

A *Törökországi levelekkel* kapcsolatos textológiai és filológiai kérdések egy részének megoldása a fordításkéziratokban, illetőleg az ezekkel történő módszeres összevetésben keresendő. Ehhez mindenekelőtt szükség van a kritikai kiadás kötetében található lapalji jegyzetanyag kritikai elemzésére és összehasonlítására a kéziratokkal. Ezt a munkát nagymértékben megkönnyítheti a *Leveleskönyv* kéziratának az MTA Irodalomtudományi Intézetében most tervbe vett digitális hasonmás kiadása; így könnyebben lesznek összevethetők a jelenleg négy különböző gyűjteményben őrzött autográf kéziratok.

Több szempontból továbbra is tisztázatlan Mikés szerepe a nyelv- és stílusújítás folyamatában, s hiányzik Mikés írói korpuszána teljes szótári feldolgozása. Mikés egyik kimondatlan célja a nyelvi teljesítmény növelése volt, s irodalmi újszerűsége nagymértékben összefügg prózájának korához mért nyelvi újdonságával. Ugyanakkor nem tudjuk pontosan, hogy nyelvfejlesztő törekvése mennyire volt tudatos a nyelvi norma felé mutató jelenségekben, milyen szerepet játszott a magyar irodalmi nyelv nyelvi, stílusbeli modernizációjában, s mivel magyarázható Mikés kortársaiénál kiegyenlítettebb nyelvhasználata. Hopp Lajos megállapítása, mely szerint feltárára vár a mikési széppróza alakulástörténete a nyelvi, stílusbeli adaptációs folyamattal együtt, az író összes művei-

nek együttes tanulmányozása révén ma is aktuális.

Mikés nyelvről és stílusáról nem készült az egész életműre kiterjedő, összefoglaló tanulmány, s nagyrészt tisztázatlan a Zágon környéki nyelvjárás, a kolozsvári köznyelv és a különböző francia stílusváltozatok hatásának kérdése. Hiányzik az alapos nyelvészeti vizsgálat Mikés mondattípusainak meghatározásához, a mondatszerkesztés sajátosságainak pontosabb körvonalazásához, a gálans viselkedésmód és szórakoztatás többretegű nyelvi kódolásához. Bár a kritikai kiadás jegyzetanyaga számos esetben hozza a forrásszövegek megfelelő részleteit, a *Törökországi levelek* és a szépprózai átdolgozások esetében indokoltnak látszik egy új, kétnyelvű kritikai kiadás elkészítése.

Mikés művei értékes tanulságokat tartogatnak az irodalmi nyelv fejlődéséhez, nyelvi normájának alakulásához, helyesírás és hangtani téren egyaránt. Segíthetnek az erdélyi nyelvi norma jellegzetességeinek megállapításában, továbbá annak tisztázásában, érzékelt-e Mikés a nyelvi normát, s az mennyiben hatott rá. A már Hopp által felvetett, ma is válasza váró kérdések közé tartozik, igazodott-e a székely nyelvjárásból kinövő Mikés egy másik magyar belső nyelvtípushoz, esetleg más nyelvi eszményhez, s ha igen, milyen hatása tapasztalható ennek a formai, nyelvtani szerkezeti és szóképzési norma területén. Külön kérdéskört alkot, hogy Mikés nyelvi teljesítményének nyelvalakító szerepe csak jelentős készséggel érvényesült. Nyelvének, stílusának és írásmódjának vizsgálata a halálát követő időszakban kibontakozó nyelvújító mozgalom szemszögéből is fontos feladat.

E kérdések megválaszolását nagymértékben elősegítheti a teljes életmű szó- és kifeje-

zésanyagát feldolgozó Mikés-szótár. A *Magyar Nyelvtörténeti Szótár* csupán a *Törökországi levelek* szó- és szólásállományát tartalmazza, a szöveg helyesség tekintetében erősen kifogásolható 1794-es kiadás alapján, mai szemmel nézve gyakran pontatlanul, *A magyar nyelv nagyszótár*-nak korpuszában pedig az 1772-es alsó időhatár miatt Mikés életműve nem szerepel. A Mikés-szótár elkészítésének gondolatával már Hopp Lajos foglalkozott, s Szathmári István nem sokkal a kritikai kiadás befejezését követően felhívta a figyelmet egy ilyen munka jelentőségére, „amely stíluszótár is lehetne egyben” (Szathmári, 1992, 98.). A szótár megvalósítása az irodalom- és a nyelvtudományok egyaránt érdeke, s a két tudományág átgondolt összefogásával valósítható meg. Kivételes lehetőség, hogy a munka a teljes életmű kritikai kiadására épülhet. A Mikés-filológia és -textológia megújítása nem kis mértékben a nyelvészeti Mikés-kutatásoktól várható. Ezért 2010 elején az írói szótárak legjobb hazai és nemzetközi példáinak figyelembevételével, nyelvész és irodalomtörténész kollégák szoros együttműködésével megkezdődtek az elektronikus Mikés-szótár munkálatai az MTA Irodalomtudományi Intézetében, OTKA-pályázat keretében. Ez a munka új alapokra helyezi a Mikés-életmű értelmezését, egyben hozzájárulhat a XVIII. századi magyar nyelv szótörténeti-etimológiai, alak- és mondattörténeti, dialektológiai, stilisztikai és irodalmi nyelvi sajátosságainak jobb megismeréséhez.

A műfaj- és tárgy történet kérdései közül tisztázásra vár, hogy Mikés műfajválasztását a francia levélmintakönyveken, valóságos és fiktív levélgyűjteményeken kívül motiválták-e a francia levéregény 17. századi előzményei és korai példái, s a *Leveleskönyv* – bizo-

nyos megszorításokkal – besorolható-e ennek a műfaji hagyománynak a környezetébe. Elvágandó a fiktív levélgyűjtemény korabeli európai műfaji kontextusának feltárása, s szükséges a módszeres összevetés a francia levélgyűjtemények és levelezés-kézikönyvek anyagával.

Az újabb kutatások hívták fel a figyelmet a levél műfaj egyik megkülönböztető sajátosságára, a félig feltárás és félig eltakarás módszerére, a hiteles láttatás igényének és a láttatás szubjektivitásának kettősségére. Bitskey István megfigyelése szerint a *Leveleskönyv* jellemző vonása a „líraiság”, a személyesség, azaz a szubjektum, az írói egyéniség érzelmi állapotának tudatos megmutatása (Bitskey, 1992). A gyűjtemény e felfogás szerint lényegében Mikes „lírai önéletrajza”, melynek sajátos hangulati egysége van, s amely magában foglalja az emigráció érzelmi életének történetét. Fontos lenne megvizsgálni, milyen egyéni eszközökkel hozta létre Mikes a saját önarcképét a levelekben, hogyan formálta meg a fiktív címzett alakját, milyen módon konstruálta meg újra és újra az elbeszélés tárgyát, s van-e változás mindezekben az évtizedek során. Feltárára várnak a levelekben alkalmazott fiktív dialógus, a látszólagos kölcsönösség megalkotásának technikai, továbbá az, miként kezelte Mikes a múltat, a jelent és a jövőt, s hogyan módosult a viszonyulása ezekhez. Továbbra sem hagyhatók figyelmen kívül a levélgyűjtemény kapcsolódási pontjai a napló, az emlékirat és az esszé műfajával, mivel e szövegtípusok határai tartalmi és formai jegyek tekintetében – ugyanúgy, mint Mikesnél – történetileg is gyakran elmosódnak.

A tárgy történeti kutatásoknak adhatnak feladatot a *Leveleskönyv* azon elbeszélései, melyek forrásait eddig nem sikerült azono-

sítani. Az antik, középkori és humanista eredetű elbeszélő témák, motívumok többségének forrását már tisztázta a kutatás, de így is maradt mintegy húsz történet, melyek forrása ismeretlen vagy bizonytalan. Arra sincs kielégítő magyarázat, hogy miért adott elő Mikes néhány történetet kétszer is, különböző részletességgel. Az ismeretlen forrásból merített elbeszélések egyik része nagyon speciális jellegű, s szélesebb körű európai elterjedésük és hagyományozódásuk nem kimutatható. Másfelől több nemzetközi vándortéma változata is megtalálható közöttük, ezért érdemes lesz bevonni a vizsgálatba a történeti és összehasonlító elbeszéléskutatás vonatkozó eredményeit. A források azonosítása révén tovább bővíthet Mikes olvasmányainak köre, s megismerhetővé válhat a szövegek eredeti kontextusa. Ez új oldalról vizsgálhatja meg Mikes adaptációs módszerét, fordítói és levélszerkesztői invencióját, aktuális erkölcsi, világnézeti mondanivalóját.

A személyiség- és eszmetörténeti problémák tisztázását elsősorban az nehezíti, hogy kevés közvetlen és megbízható forrás áll rendelkezésre Mikes életéről. Míg az életút első feléről készült monográfia az elsődleges adatok hiánya miatt jelentős részben közvetett forrásokra épül, az életútja rodostói szakasza módszeresen feldolgozatlan. Nem tudjuk pontosan, hol, mikor, hogyan és kitől tanult meg Mikes franciául, s ki volt az a francia tanító, akit Rákóczi Párizsban tartott apródjai számára. Nyitott kérdés, volt-e szerepe, s ha igen, milyen, a naplóíró Szathmári Király Ádám emigrációból való 1717-es távozásának a *Leveleskönyv* elkezdésében (vö. Kovács, 2003). A kutatást eddig alig foglalkoztatta a kérdés, hogy Mikes napi gondok, alkotáslélektani összetevők vagy más okok miatt fordult-e a levelektől fokozatosan a

fordítások felé. A kutatók többször rámutattak Mikes egyéniségének, gondolatrendszerének ellentmondásaira, így például a szerénység mögött jelentkező erős öntudatára, gondviselés-felfogásának és istenhitének változására, a reális és irreális gondolkodás egymás mellett élésére, a teológiai determinizmus mellett a racionális magyarázat igényének jelenlétére. Hopp Lajos feladatkijelölése, mely szerint Mikes gondolkodásmódjának, társadalmi eszmélkedésének változása, „a változás mibenléte, a bonyolult és kevésbé vizsgált ideológiai fejlődési folyamat nyomon kísérése még tüzetes elemző munkát kíván, s a világnézeti összkép kialakítása az írói életművön belüli összefüggések mélyebb felfedését és összehasonlító mérlegelését igényli”, ma is időszerű.

Ugyanebbe az irányba mutat a megfigyelés, mely szerint Mikes irodalmi és erkölcsi szemlélete a *Leveleskönyvben* jóval modernebb, mint fordításában, s hogy az ún. „rodostói janzenizmus” nem kezelhető többé egységes képződményként. Részletes elemzést igényel az epikai diskurzus keretébe illesztett morális reflexiók rendszere a levelekben, s feltárára vár Mikes kapcsolata a francia moralista hagyománnyal és aforisztikával (vö. Franchi, 2007). Nem ismerjük pontosan erkölcsiségének forrásait és összetevőit, a gondviselésit és a cselekvő emberi akarat viszonyáról alkotott felfogás változását.

A rodostói könyvtár Zolnai Béla rekonstrukciós kísérlete óta meghatározó helyet foglal el a filológiai és eszmetörténeti kutatásokban, mivel összeköti az emigráció franciaországi és törökországi szakaszát, s közös forrásként szolgál Rákóczi és Mikes irodalmi munkásságának, eszmevilágának vizsgálatához. Időközben bizonyosságot nyert, hogy olyan művek is megvoltak Rodostóban, ame-

lyek az 1736-os könyvjegyzékben nem találhatóak. Külön kérdéskört alkot az 1717 után Rodostóba jutott könyvek, a lehetséges könyvküldők és -kölcsonzók problémája. Zolnai rekonstrukciója óta kerültek ugyan elő bizonyíthatóan vagy nagy valószínűséggel rodostói eredetű könyvek, a könyvtár sorsáról azonban semmi biztosat nem derített ki a kutatás, s arra sincs támpontunk, hogy Mikes halála után hova juthatott ez a könyvanyag. Érdemes lenne újabb kísérletet tenni a rodostói jegyzéken feltüntetett művek Mikes által is használt példányainak megtalálására. A jegyzék Zolnai Béla által nem ismert tételei közül is nagy valószínűséggel további címeket lehet azonosítani.

A kritikai kiadást megelőzően a kutatás kevés figyelmet fordított a *Leveleskönyv* török szóanyagának magyarázatára. Hopp Lajos önállóan dolgozta fel ezt a szóanyagot a jegyzetekben, s Hazai György külön tanulmányt készített a levelek török vonatkozásairól. Ugyanakkor azóta sem történt meg a kimutatható török nyelvjárási vonatkozások értékelése, s keveset foglalkoztak a *Leveleskönyv* török történeti utalásaival. Mikes törökökről alkotott képének irodalmi adatait már feldolgozták (Adams, 2002), ám hiányzik Mikes török kapcsolatainak megnyugtató tisztázása, a történeti szálak kibogozása és a törökországi életút állomásainak felmérése, szoros összefüggésben a törökországi kuruc emigráció történetének részletes megrajzolásával. Ehhez elengedhetetlen lesz a Mikes-sel kapcsolatos, általa írt és személyéhez fűződő török oklevelek kiadása, elemzése.

Az irodalomtörténeti és irodalmi Mikes-hagyomány nyitott kérdései közül első helyen áll a kéziratok Magyarországra kerülésének módja. Az egyik elképzelés szerint a *Leveleskönyv* kéziratát a Szelim nevű travnikai

basa szolgálatában álló „Mészáros nevezetű magyar hazánkfia” kapta Rodostóban Horváth Istvántól, s ő hozta haza és adta át Görög Demeternek, míg a másik, Toldy Ferencre visszanyúló elképzelés Tóth Ferenc franciaországi emigráns közvetítő szerepét feltételezi. A kritikai kiadásban Hopp Lajos az első koncepció mellett foglalt állást. Legújabbban Tóth Ferenc foglalkozott a problémával, aki újonnan feltárt, de csak közvetett adatok segítségével gyengíteni igyekezett az első változatot, mondván: az a kritikai kiadás kanoizáló hatásának köszönhetően gyökerezett meg a szakmai köztudatban (Tóth, 2004).

Nem ismerjük pontosan a *Leveleskönyv*-kézirat Toldy Ferenc-től Bartakovics Béla egri érsekhez kerülésének módját, s nyitott kérdés, hogy *A Keresztnek királyi útja* című fordítás autográf kézírata a beragasztott negyven rézmetszettel mikor és kinek az adományaként jutott a dési állami gimnázium könyvtárába. Hopp Lajos körültekintően tisztázta a *Leveleskönyv* első kiadásának keletkezési körülményeit, keveset tudunk azonban a kiadás erdélyi visszhangjáról. Ide tartoznak Aranka György nem minden részleteiben ismert Mikes-kutatásai, a misszilis levelek korai kiadásának elmaradása, valamint a kérdés, hogy ki lehetett az első, 1762. évi misszilis másolat készítője.

Értékelésre vár az első Mikes-kutatók, így mindenekelőtt Aranka, Toldy és Abafi Lajos Mikes-képe; a folyamat, melynek során a romantikus szemléletben összefonódott egymással Rákóczi és Mikes politikai és irodalmi kultusza, az utóbbi alakja az önkényuralom idején politikai jelképpé vált, majd a Nyugatkör íróinál egy új szerepfelfogás képviselőjévé lépett elő. Jórészt feldolgozatlan a *Leveleskönyv* hatása az irodalomra, a képzőművészetre és a zenére, ezen belül a jelentősebb

költők és írók – így például Csokonai, Kazinczy, Vörösmarty, Ady, Kosztolányi, Tamási, Márai, Sütő – Mikes-recepciója.

Mindezeket a kutatásokat jelentősen megkönnyítheti egy korszerű, az irodalmi művek kritikai fogadtatását is dokumentáló Mikes-bibliográfia. A kritikai kiadás előmunkálatai keretében Hopp Lajos készített ugyan egy kb. 600 tételes analitikus bibliográfiát, melynek anyaga nagyrészt beépült a kötetek jegyzeteibe, maga a bibliográfia azonban nem jelent meg. Az MTA Irodalomtudományi Intézete és az Eszterházy Károly Főiskola Könyvtára között létrejött együttműködés keretében készülő új bibliográfia az irodalomtörténeti és szépirodalmi hagyomány számbavétele mellett kiterjed a képzőművészeti és a zenei recepcióra, valamint a kultusz adataira is.

A 2011-es Mikes-évfordulóra készülve a kitűzött kutatási feladatok teljesítése mellett szükségesnek tartom a köztudatban élő egyoldalú Mikes-kép korrekcióját. Ezért még 2009-ben komplex programot készítettünk a kor kutatóinak és a társadalom szélesebb rétegeinek megszólítása érdekében. A 2011 októberében rendezendő nemzetközi Mikes-konferenciára a fenti témakörökben kértünk új alap kutatásokra épülő előadásokat. A számos szakterületet képviselő előadók hat országból érkeznek, s a tanácskozás keretprogramjai nyitva állnak a szélesebb közönség előtt. Még 2009-ben megjelent a *Leveleskönyv* 1794-es kiadása értékes kéziratos bejegyzéseket tartalmazó példányának hasonmása az egri Líceum Kiadó gondozásában, míg a teljes életműből a nagyközönségnek összeállított szövegválogatás megjelenés előtt áll. A levélíró és a fordító alakját bemutató, kettős kiállítást készítettünk elő a budapesti Egyetemi Könyvtár és az Egri Főegyházme-

gyei Könyvtár anyagából, továbbá Mikes-honlapot hozunk létre. Tekintettel arra, hogy Mikes a nyugatnak és keletnek egyaránt átadható kevés régi klasszikusunk egyike, s a fölvetett kérdések egy részének megoldása csupán a francia kutatás segítségével remél-

hető, tervbe vettük a *Leveleskönyv* mindaddig hiányzó francia fordításának elkészítését.

Kulcsszavak: *textológia, filológia, nyelv- és stílusújtás, műfaj- és tárgy történet, személyiség- és eszmetörténet, hagyomány- és kultusztörténet*

IRODALOM

- Adams, Bernard (2002): Mikes and the Turks. In: Itzész Gábor – Kiséry András (szerk.): *Míves semmiségek. Elaborate trifles. Tanulmányok Ruttkay Kálmán 80. születésnapjára. Studies for Kálmán G. Ruttkay on His 80th Birthday*. Pázmány Péter Katolikus Egyetem, Piliscsaba, 428–434.
- Bene Sándor (2007): Eljutni Zágónba. *Holmi*. 19, 5, 531–571.
- Bitskey István (1992): Mikes Kelemen és a magyar emlékirók. In: Hopp Lajos – Pintér M. Zs. – Tüskés G. (szerk.): *Irodalom, történelem, folklór. Mikes Kelemen születésének 300. évfordulójára. A budapesti Mikes-konferencián elhangzott előadások*. Ethnica Alapítvány, Debrecen 67–70.
- Bodnár Ilona (2008): A szeretet egészsége – az egészség szeretete. Az idő jól elöltésének módja Mikes Kelemen szerint. *Mentálhigiéné és Pszichoszomatika*. 9, 4, 349–365.
- Franchi, Cinzia (2007): Európai utas, Erdély szerelmese. In: Szegedy-Maszák Mihály (főszerk.), Jankovits László – Orlovsky Géza (szerk.): *A magyar irodalom története. A kezdetektől 1800-ig*. Gondolat, Budapest, 579–588.
- Hopp Lajos (2000): Mikes Kelemen. Életút és írói pályakezdet. Szerk. Tüskés Gábor. Universitas, Budapest
- Hopp Lajos (2002): A fordító Mikes Kelemen. Szerk. Tüskés Gábor. Universitas, Budapest
- Hopp Lajos – Pintér M. Zs. – Tüskés G. (szerk.): (1992): *Irodalom, történelem, folklór. Mikes Kelemen születésének 300. évfordulójára. A budapesti Mikes-konferencián elhangzott előadások*. Ethnica Alapítvány, Debrecen
- Kovács Sándor Iván (2000): Mikes Kelemen (1690–1761). In: Kovács Sándor Iván (szerk.): *Szöveggyűjtemény a régi magyar irodalomból. II. Barokk és későbarokk rokokó*. Osiris, Budapest, 582–593.
- Kovács Sándor Iván (2003): Hopp Lajos: Mikes Kelemen. Életút és írói pályakezdet. Szerk. Tüskés Gábor. Bp., 2000. [recenzió] *Irodalomismeret*. 13, 2, 72–75.
- Mikes Kelemen (1966–1988): *Összes művei*. I–VI. Szerk., s. a. r. Hopp Lajos. Akadémiai, Budapest
- R. Várkonyi Ágnes (1991): Az ismeretlen Mikes. *Liget*. 4, 57–70.
- Szathmári István (1992): Mikes és irodalmi nyelvünk. In: Hopp Lajos – Pintér M. Zs. – Tüskés G. (szerk.): *Irodalom, történelem, folklór. Mikes Kelemen születésének 300. évfordulójára. A budapesti Mikes-konferencián elhangzott előadások*. Ethnica Alapítvány, Debrecen 93–97.
- Tóth Ferenc (2004): Adalékok Mikes Kelemen *Törökországi levelek* című művének kézirat-történetéhez. *Irodalomtörténeti Közlemények*. 108, 559–567.
- Tóth Ferenc (2008): „Habent sua fata libelli”. D’Andrezel vicomte könyvei és Mikes Kelemen. *Vási Szemle*. 62, 760–773.

POSZTMODERN PARADIGMAVÁLTÁS AZ AMERIKANISZTIKÁBAN

Bollobás Enikő

az MTA doktora, egyetemi tanár,
ELTE, Amerikanisztika Tanszék
ebollobas@gmail.com

Az amerikanisztika (*American Studies*) interdiszciplináris tudományterület, melyet markáns elmélete tesz koherenssé. Így volt ez az amerikanisztika történetének mindkét nagy korszakában, a „régii amerikanisztika”, azaz az ún. „mítosz- és szimbólum-iskola” idején éppúgy, mint ma, amikor a posztstrukturalizmus nagy paradigmaváltásában kiforrott ún. „új amerikanisztika” határozza meg a tudomány témaállításait, kutatási szemléletét és módszereit. Az amerikanisztika elmélete vagy hat évtizede működik tudományközi metadiszciplinaként, de míg a régii amerikanisztika a modern episztémé, addig az új amerikanisztika a posztmodern episztémé beszédmódjából sarjadva fogja össze a szerteágazó megközelítéseket.

1. A „régii amerikanisztika” és a modern episztémé

Az amerikanisztika viszonylag fiatal tudományág: bár az első nagy művek az 1920-as években születtek (Vernon L. Parrington tollából), a diszciplína valódi kibontakozása a 40-es és 50-es évekre tehető. E korai szakasz legfőbb ismerve maga a tudományköziség volt: a különböző tudományterületek közötti együttműködést sürgető tudósok saját szakterületük határait kitágítva kívántak kö-

zös kontextust teremteni az irodalomtudomány, a történelem, az antropológia, a nyelvészet és más humán és társadalomtudományok között. Ez a tudományos kollaboráció öltött testet a több tudományterületről megközelíthető „amerikai esszencia” tanulmányozásában is, melyet politikailag a II. világháborúban győztes és a hidegháborúban is az úgymond „jó” oldalon álló Amerika létértelmével azonosítottak. A győzelem és a tekintély önmagát ünneplő elbeszélése volt ez a világot a náciizmustól megszabadító, illetve a „Gonosz Birodalmával” szembehelyezkedő nagyhatalom felé. „Hitler mindnyájunkból amerikanistát csinált”, fogalmazott Harry Allen, a brit amerikanisztika egyik úttörője (idézi Pells, 1998, 112.) E meggyőződést tükrözte Washington kultúrdiplomáciája is, melynek eredményeképp megalakultak a külföldi amerikanista központok, így a Salzburg Seminar, a Fulbright Program, az oxfordi Harmsworth-professzúra és a cambridge-i Pitt-professzúra, valamint a Kennedy Intézet Berlinben.

Az amerikanistáknak ez az első nemzedéke (Vernon L. Parrington, F. O. [Francis Otto] Matthiessen, Perry Miller, Henry Nash Smith, Daniel Aaron, R. W. B. [Richard Warrington Baldwin] Lewis, Leo Marx, Alan

Trachtenberg és mások) alkotta mítosz- és szimbólum-iskolát, mely az irodalmi, történelmi, antropológiai, nyelvészeti, szociológiai és más jelenségeket egy nagy metanarratívával magyarázza. E metanarratíva elemei között található az olyan nyelvi-retorikai alakzatok, szóképek, képek, szimbólumok és mítoszok, mint például az „Új Világ”, az „amerikai kivételesség”, a „Természet nemzete”, az „amerikai Ádám” vagy az „amerikai szellem”. Az ezekből az elemekből épült metanarratíva egyszerre egységesítette és rendszerezte az Egyesült Államokról szóló ismereteket, megnevezve és értelmezve azt, amit „az amerikai esszenciájának” tekintettek, s egyúttal össze is fogva az interdiszciplináris tudományágakat. (Mesterszövegei között a következők említhetők: Vernon L. Parrington: *Main Currents in American Thought*; Perry Miller: *The New England Mind és Nature's Nation*; F. O. Matthiessen: *The American Renaissance*; Henry Nash Smith: *Virgin Land*; R. W. B. Lewis: *The American Adam*; Richard Poirier: *A World Elsewhere*; Richard Chase: *The American Novel and Its Tradition*; Leslie Fiedler: *Love and Death in the American Novel*; Leo Marx: *The Machine in Garden*; Sacvan Bercovitch: *American Jeremiad*; R. H. Pearce: *The Continuity of American Poetry*.)

A tudományköziség másik alapja a közös episztemikus keretben jelölhető meg. A korai amerikanisztika a jelenségek mögött felsejlő rendet, rendszerszerűséget írja le az amerikai Ádám kivételes jelleméről, a szűz természet végtelen lehetőségéről, a hegyre épült város képében megjelenő nagy nemzeti küldetésről, a más ritmusra doboló örök modernségről vagy a kiválasztottságot igazoló isteni szövetségről született mítoszokkal. A mítosz- és szimbólum-iskola konszenzualista-univerzalista megközelítése nyilvánvalóan magán

hordja a nyelvészeti modellek inspirálta strukturalizmus jegyeit: a mesterszövegek a jelenségek felszíni struktúrája mögötti közös mélystruktúra, azaz az „Amerika jelentése” metafizikai állítás tartalmát igyekeznek megragadni. A felszíni struktúra mögött meghúzódó mélystruktúra fogalmának módszertani alkalmazhatóságát eképp az általánosan elfogadott modern episztémé is alátámasztotta.

Nyilvánvalóak a modern episztémére jellemző – és Michel Foucault által leírt – kettőzések, melyek episztemológiai alakzatokként jellemzik a kor diszkurzív gyakorlatát. A jelenség és a lényeg, a természeti és az emberi, az objektív és a szubjektív, a látható és a láthatatlan, a felszín és a mélység egymáshoz kapcsolódva, egymást felidézve, elválaszthatatlan kettősségekben jelenik meg. Ezen túlmenően a modern episztémé mélység-modellje is tetten érhető itt, mely a jelenség/lényeg, külső/belső, látens/manifeszt stb. kettősségek-ből épül. A strukturalizmus minden bizonynyal a *par excellence* mélység-modellnek tekinthető, amely – az olyan episztemikusan rokon megközelítésekkel együtt, mint az Új Kritika, a pszichoanalitikus- és mítoszkritika, transzformációs-generatív grammatika vagy a klasszikus kognitív nyelvészet – a felszíni és a mélystruktúra, a kompetencia és a performancia, az aktuális és az ideális, az egyedi és az egyetemes jellemzők egységét valló nyelvfelfogásból táplálkozik. Az „amerikai jellemei” és az „amerikai értékeket” mítoszokkal és szimbólumokkal megragadhatónak feltételező gondolkodás is eképp táplálkozik a strukturalista szemléletből, hiszen a sokfélélt egységessé, a változót stabilá, a heterogént homogénné, az egyénit nemzetivé általánosító gesztusról van itt szó. Az „Új Világ”, az „amerikai kivételesség”, a „Természet nemzete”, az „amerikai Ádám” vagy az „amerikai szellem”

episztemológiai alakzatok sajátos gondolati struktúrák kifejezői, melyek a modern kor világlátásából táplálkoznak.

2. Az új amerikanisztika

A korai amerikanisztika revíziója a hetvenes évektől következett be. Gene Wise már 1979-es tanulmányában ún. „paradigma-drámákról” ír. E drámai paradigmaváltást a hatvanas évek polgárjogi mozgalmai, valamint az episztemikus változások idézték elő.

A hatvanas években az Egyesült Államok mintha elveszítette volna ártatlanságát. Nem mintha más országokban kisebb lett volna a rasszizmus vagy a szexizmus, de a tekintély narratívája meghatározta amerikai önkép ellentétes volt a faji zavargásokról vagy a koreai és a vietnámi háborúról sugárzottakkal. Az amerikaiak nem voltak képesek önmagukkal azonosulni, s a győzelem és a tisztelet elbeszélését mélyen önkritikus, gyakran támadó beszédmód váltotta fel. Az első korszak tudományos metanarratíváját eképp a társadalom radikális kritikája bontja le, s létrejön az új amerikanisztika, a posztmodern episztémé alapvetéseit követve.

A humán és a társadalomtudományok nagy episztemikus váltása során (legalábbis „Nyugaton”) a hatvanas évek végétől kezdve a strukturalizmust a posztstrukturalizmus váltja föl, a textuális megközelítéseket a kontextuálisok, s a holisztikus-totalizáló szemlélet helyére a pluralisztikus lép. A korai amerikanisztika állításai módszertanilag és elméletileg naivnak bizonyultak, amennyiben egy szűk társadalmi csoport élményeit igyekeztek általánossá, nemzeti szinten érvényessé tenni, azaz a csoportnarratívát nemzeti narratívává emelni. A fiatalabb nemzedék az amerikanisztika első korszakának a strukturalizmusban, illetve a modern episztémében gyökere-

ző tudományszemléletét egy plurális és de-centráltnak tartó kultúrafelfogás felé igyekszik nyitni.

A nagy metanarratívát fabulák sokfélesége váltja fel, s a kanonikus művek helyére új művek lépnek. (Köztük a Paul Lauter szerkesztette és az irodalmi kánont decentráló *Heath*-antológiák, valamint Walter Benn Michaels és Donald E. Pease *The American Renaissance Reconsidered*-je, Russell S. Reisingertől a *Unusable Past*, Sacvan Bercovitchtól és Myra Jehlentől az *Ideology and Classic American Literature*, Donald E. Pease-től a *Visi-nary Compacts*, Jane Tompkinstól a *Sensational Designs*, Annette Kolodnytól a *The Lay of the Land*, Myra Jehlentől az *American Incarnation*, David S. Reynoldstól a *Beneath the American Renaissance*, Carolyn Porter-től a *Seeing and Being*, Henry Louis Gatestől a *Figures in Black* és a *The Signifying Monkey*, Paul Bovétól a *Destructive Poetics* vagy Judith Fetterle-től a *The Resisting Reader* említhető.) E művek az új amerikanisztika alapvető könyvei; a mítosz- és szimbólum-iskola megrajzolta metanarratívát, ill. nemzeti narratívát helyett ún. „poszt-nemzeti narratívákat” írnak: többközpontú, többhangú és széttartó narratívák ezek, s hangsúlyozzák a diszkurzív folyamatok részvételét a „valóság” különböző megképzéseiben.

A társadalmi konstrukció fogalmának megjelenésével az amerikanisztika is azokat a folyamatokat kezdte vizsgálni, melyek a társadalmi nem, a „rassz”, az osztály, a bőrszín vagy a szexualitás kategóriáit konstruálja. Előbb a *gender*, a „rassz”, a szexualitás és az osztály *jelölt* konfigurációi, később a *jelöletlenek* alkották a vizsgálat tárgyát. Nyilvánvalóvá lett ugyanis, hogy az olyan (jelöletlen) kategóriák is, mint fehérség, a maskulinitás vagy a heteroszexualitás is diszkurzusokon, szövegeken, társadalmi szokásokon és intézményeken keresztül konstruálódnak.

3. A posztmodern episztémé

Bár maga Foucault nem írt a posztmodern episztéméről, a posztmodern kor episztemológiája felvázolható az ő, illetve mások – így Jaques Derrida, Jean-François Lyotard, Ihab Hassan, Fredric Jameson, Richard Rorty, Jean Baudrillard, valamint Hans Bertens vagy Linda Hutcheon – írásai alapján. A posztmodern episztémé a következő három jegyben foglalható össze: a középpont eltűnése, a termelés (produkció) folyamatának előtérbe helyezése a végtermékkel (produktummal) szemben, valamint a jelölt/jelölő dichotómia változása.

Bár már a modern szerzők írásaiban is megjelenik a középpont eltűnésének problematikája, ott a közép-szervezte struktúra feltételezése (melyet az irodalom, a mítosz, a pszichoanalízis és más nagy metanarratívák szolgáltattak) még magától értetődő volt. A posztmodernizmusban azonban hitelét veszíti bármiféle totális modell, s ezzel együtt a középpont/perem és más metafizikai kettőségek lehetősége is, s általánossá válik az, amit Jean-François Lyotard a „metanarratívákban való hitetlenségnek” nevez (Lyotard, 1984, xxiv.). Megjelennek a nem-középpont különböző formái, így a heterológia, az átfedés, a hibridizáció, a *queering* vagy a mozgó identitások. A „hagyományos nyugati metafizikai episztemológiai módszer”, mint Rorty írja, nem működik, nem látja el a feladatát: „*átlátó eszköz lett, akár az olyan istenségek posztulációja, akik egy szerencsés véletlen következtében éppen bennünket választottak népünknek*” (Rorty, 1991, 585.).

A második episztemikus komponens is a modern episztémé metafizikai vonatkozásaival kapcsolatos. Megkérdőjeleződik bármiféle eredet a dolgok alakulásában: minden

folyamatszakasz egyenértékűnek tekinthető, hiszen amúgy is mindenütt csak felszínnel, szimulakrummal, szimulációval, hiperrealitással van dolgunk. A posztmodern filozófia tagadja az alapvető, végső, transzcendentális tudás felkutatásának a lehetőségét: azzal, hogy felhagyunk az alapvető tudás érvényességével és a felvilágosodás objektivitására való törekvésével, írja Rorty, a filozófia azt kutatja, ahogyan a tudások kialakulnak: retorikailag, kulturálisan, történelmileg vagy az irodalomban (Rorty, 1991, 585.).

A harmadik komponens a jelölt/jelölő dichotómiát érinti. „*Az esszenciák és az ontológiai középpontok hiányában az ember a nyelven keresztül építi fel a világot, mely nyelv a tárgyi világtól független*” – fogalmaz Hans Bertens (1986, 47.). A szignifikáció végtelen vízszintes hálózat, melyből immár mindenestül hiányoznak az állítások és a „valóság” közti közvetlen, „függőleges” kapcsolatok. A posztmodern episztémében a jel kettősége megszűnik, s a „valóság” (Foucault-nál: a „dolgok”) helyét a nyelv (Foucault-nál: a „szavak”) veszi át. A jelölő a valamikor hármas, később kettős kapcsolatból épülő jel immár egyedüli elemeként feltételeződik. „*Nem igyekezzünk tehát a szövegtől eljutni a gondolat-hoz, a fecsegéstől a csendhez, a külsőtől a belső-höz, a térbeli szétszóródástól a pillanat tiszta áhítatához, a felületi sokféleségtől a mélyben rejlő egységhez. Megmaradunk a beszéd dimenziójában*” – írja Foucault (2001, 100.). A művészet nem valami külső valóság reprezentációja, hanem azon diszkurzusok egyike, melyek az általunk valóságként felfogott dimenziót alkotják. A posztmodern korban lehetetlen a jelölt történetét megírni: helyette mindig a jelölő, azaz a diszkurzív elemek történetéről lesz szó – azaz a diszkurzusban megjelenő tárgyak történetéről: arról, aho-

gyan a történelem „fikcionálódik”, a *gender* vagy a szexualitás „konstruálódik”, a jelentések „produkálódnak”. A „dolgok”, Alan Megill szavával, „de-prezentálódnak” (Megill, 1985, 223.), míg megkérdőjeleződik a diszkurzus előtti valóság léte, illetve e valóság „objektív” – Rorty által „istentávtalinnak” (Rorty, 1991, 577.) nevezett – leírásának a lehetősége. Gilles Deleuze Foucault-értelmezésében: „Egy korszak nem előzi meg azokat a megnyilvánulásokat, melyek kifejezik; sem azokat a láthatóságokat, melyek megtöltik” (56). Valamint: „Valójában azt mondhatjuk, hogy léteznek az »igazság« játéka, vagy inkább eljárások/műveletek az igazságra. Az igazság elválaszthatatlan attól a folyamattól, mely azt létrehozza” (Deleuze, 1986, 70.).

4. Az új amerikanisztika és a posztmodern episztémé

Az új amerikanisztika több tekintetben is megfelelni látszik a posztmodern episztemikus keretnek: egyrészt az Amerika unitárius felfogásán alapuló diszciplína többközpontúvá válik, másrészt a produkció a produktummal szemben előtérbe kerül, harmadrészt a jelölt vizsgálata ellényegtelenedik.

A középpont eltűnésének felfogásai azt eredményezik, hogy a nagy nemzeti metanarratíva helyére többtávlatiság lép, mely többes számban és polifón módon beszél *tudásokról, identitásokról, posztmodernizmusokról, feminizmusokról* stb. Több értelmezési keret tekinthető szimultán módon érvényesnek: a posztmodern, a feminista, az afro-amerikai, az ázsiai-amerikai, a meleg, a *queer* stb. megközelítések együttese képes csak leírni a posztmultikulturálisnak nevezett identitáshalmazt. A posztmultikulturális azonosság több perspektívából közelíthető csak meg, hiszen állandóan változó és alakuló azonosság-

gokról van szó, amelyet az egyes emberek azonosságai és szolidaritásai még meg is sokszoroznak. A többtávlatiság gyakorlását ezért hasonlíthatják leginkább a foltvarráshoz vagy a barkácsoláshoz.

A tudományos adatok struktúrába rendezése helyett az új amerikanistát mindig a folyamat érdekli, ahogyan a dolgok létrejönnek, konstruálódnak, megtermelődnak. Az a kutatás tárgya, ahogyan a jelentések a diszkurzusokban, a szövegekben, a jelenségekben vagy az eseményekben keletkeznek (szemben az előző korszakkal, amikor a jelenségek, események stb. felszíne mögött valamiféle „lényeg” feltételeztek, mégpedig olyan lényeg, amelyet megfejthetőnek tartottak). Megkérdőjeleződik bármilyen történelmi entitás áttetszősége: a dolgokat nem lehet magától értetődőnek tekinteni; ehelyett minden jelölt és jelöletlen jegyet, jelentést vagy konfigurációt a létrejötté, megképzése folyamatában vizsgálunk.

„Reprezentációkban kereskedünk és képek fogyasztói vagyunk”, fogalmaz Gregory Jay (1997, 28.). „Felsimertük kontextuális struktúráink kikerülhetetlen fikcionalitását”, mutat rá Sacvan Bercovitch (1986, 104.). A legemlékezetesebb könyvek valóban arról szólnak, ahogyan a reprezentációk és a képek előállítják világunkat. Nem véletlen, hogy Foucault-nak a *Szexualitás története* c. műve a szexualitás diszkurzusáról szól. A női történelmek gyakran a nők *reprezentációinak* a története, míg a rasszizmus története elsősorban a „rasszról” született *képek és diszkurzusok* története. (Ilyen például a Linda K. Kerber és munkatársai szerkesztette *U. S. History as Women's History*, valamint a [James Allen és munkatársai szerkesztésében] *Without Sanctuary*, amely úgy mutatja be a lincselés történetét, hogy lincselésekről küldött levelezőlapokból válogat.)

Elmondható, hogy az amerikanisztika posztmodern episztémé szervezte paradigma-váltása a dekonstrukció nyomán kialakult nagy elméleti váltásokat követte. Ennek során átértékelődött a nyugati gondolkodás több, sokáig megkérdőjelezhetetlen premisszája. Gondolok itt például azokra a bináris párokra – mint civilizáció (kultúra)/természet, férfi/nő, ember/állat, fehér/nem fehér – amelyeket kimozdított (destabilizált) a dekonstrukció és általában a posztstrukturalista/posztmodern gondolkodás, rámutatva, hogy a párok sokáig dominánsnak tekintett eleme nem eleve domináns, hanem a társadalom tette azzá, mégpedig oly módon, hogy a másik tagot alárendeltnek nevezte ki. Kiderült azonban, hogy ez utóbbi nemhogy nem alárendelt, de a domináns elem dominánsként történő öndefiníciójának alapja, melytől a domináns elem feltételezett fölérendeltségét nyeri. És ahogyan például az ökológiai gondolkodás segít az ember/természet bináris pár viszonyának revíziójában, úgy a feminizmus a férfi/nő bináris viszonyának átértékeléséhez járul hozzá. Mert e két gondolkodásmód ugyanannak a tudományos paradigmának a terméke – s episztemikus vagy tudományos következetlenségnek tekinthető az egyiket elfogadni, a másikat azonban nem.

Ezért állítható például, hogy a feminizmus premisszája nélkül ma nem üzhető komoly (humán és társadalom-)tudomány. Eképp a nemzetközi tudományos normáknak ma nem felel meg, mondjuk, az olyan szociológia, pszichológia, irodalomtudomány, történettudomány vagy akár teológia, amelyből hiányzik a nők vizsgálata vagy a nőszempontú vizsgálat. Mégpedig épp e kétfajta megközelítés tűnik elengedhetetlennek: egyrészt az olyan megközelítések, melyek célja, mondjuk, a nők (szociológiai) helyze-

tének, (pszichológiai) habitusának, (irodalmi, művészeti) teljesítményének stb. feltérképezése, másrészt az olyan vizsgálódások, melyekben a feminizmus inkább az általános szemléletet árnyaló tényezőként jelenik meg. Nyilvánvaló, hogy gondolkodó, szellemi ember mára már nem engedheti meg magának, hogy antifeminista nézeteket valljon.

Új amerikanista irodalmárok és történészek egyaránt a tudományos emlékezetből kihullott társadalmi csoportokkal, eseményekkel, viszonylatokkal kezdtek foglalkozni. Így a kánonrevíziók során megjelentek a monolitnak feltételezett kultúrából kitöröltek: a bevándorlók, a nők, az afro-amerikaiak, az indiánok, a melegek stb. Érvénytelennek bizonyul az „Amerika jelentéséről” vallott korábbi konszenzus, s mint arra Sacvan Bercovitch rámutatott, a konszenzust disszenzus váltja fel (Bercovitch, 1986, 104.). Úgy tűnik, ez az egyet nem értés ma éppúgy az episztemikus keret része, mint ahogyan az (előző) szemlélethez az egyetértés tartozott.

Természetesen nem volt problémamentes az a folyamat, melynek során megváltozott a Donald Pease által a „diszciplína tudatalattijának” nevezett (Pease, 1990, 11.) tudományos paradigma. De a kultúra, mint Janice Radway írja, „nem koherencia és konszenzus kérdése, inkább az a változó talaj, amelyekben a többszörös öndefiníciójú társadalmi csoportok formálódnak úgy, hogy mindig más csoport azonossága a hangosabb, elnyomva másokét, sőt esetleg elfojtva ismét másokét” (Radway, 1999, 12.).

Az új amerikanisztika elméleti keretét alkalmazó amerikai történetírás nagyban hozzájárult az „esszenciálisnak” tartott amerikai eszmék revíziójához: többek között felhívta a figyelmet az individualizmus eszméjének sajátos korlátaira. Úgy tűnik, az individualiz-

mus – akár több más, szintén általánosnak hitt eszme vagy érték – valójában korántsem volt általános (általánosan elfogadott és általánosan gyakorolt) magatartásforma, hanem bizonyos társadalmi csoportokra korlátozó-dott, míg más csoportok nem birtokolhatták ezt az amerikai értéket. Vezető amerikai történészek, köztük David Potter és Linda Kerber rámutattak, hogy a felvilágosodás számos egyéb öröksége mellett az individualizmus eszméje is korlátozó és szelektív: míg egyesek számára engedélyezett, addig mások számára nem. S épp a társadalmi nem és a „rassz” kategóriái jelölhetők meg olyan kritériumokként, melyek szerint egyesek osztozhattak ebben a kiváltságban, míg mások kirekesztve találták magukat. Az individualizmus regnálásának évszázadai folyamán konkrétan a fehér férfiak számítottak individuumnak, azaz olyan egyénnek, akik esetében az individualisztikus viselkedés engedélyezett, sőt pozitív megítélésben is részesül. Sem nők, sem afro-amerikaiak nem lehettek önteremtő és önmegvalósító individuumok – e korlátozó ideológiát számos törvény, hagyomány és szokás védelmezte; ráadásul az individualizmus olyan nyelvezetet használt, mely alkalmazhatatlan volt a kirekesztett csoportokra. Ez az individualizmus másik története, mely egyidős ugyan az első történettel, azaz az egyén valorizációjának a történetével, de nyilvánvaló kirekesztéstörténetként történetileg a nemzeti függetlenség kodifikálásához, azaz az Amerikai Forradalom korához, elméletileg pedig az új amerikanista revízióhoz köthető.

5. Az amerikanisztika Közép-Kelet-Európában

Az amerikanisztika kezdettől fogva különleges helyet foglalt el a közép-kelet-európai tudományos életben: mind a régi, mind az

új amerikanisztika szerepe meglehetősen felforgató volt ezekben az országokban, hiszen politikailag és episztemológiailag egyaránt valamiképpen a meglévő struktúrák ellen agitált. A hidegháborús korszakban nemcsak az idealizált Amerika-kép volt problematikus, de a strukturalista módszer is tiltott gyümölcsnek számított. Az (amerikai) tekintély narratívája éppúgy szubverzívnek számított, mint a marxizmus alternatívájaként ekkor még kevésbé tolerált strukturalizmus.

A strukturalizmus olyan sajátos elméleti keretnek bizonyult, amely egyszerre utasította el és fogadta el a marxizmust. Szembeszállt vele, amennyiben a „társadalmi valóságot” a nyelvvel helyettesítette, ugyanakkor alapvető rokonságot mutatott a marxizmussal, amennyiben mindkét szemlélet a felszíni jelenségek mögötti rend megismerhetőségét hirdette – a modern episztémé szellemében. (Meggyőződéssem egyébként, hogy Magyarországon azért is lehetett a strukturalizmus a marxizmus megtűrt alternatívája, mert az olyan szláv nevek, mint *Jakobson*, *Sklovszkij*, *Mukařovszkij* vagy *Todorov* félrevezették az engedélyezőket. Valahogy úgy, ahogyan a párizsi orosz könyvesboltokból is gond nélkül be lehetett hozni a cirillbetűs könyveket, még ha Szolzsenyicin írta is őket.) Michel Foucault közismert budapesti megjegyzése – „*Megindított, hogy a drága öreg Alth gondolkodása ilyen mélyen behatolt a marxista sztyeppékre*” (idézi: Defert et al, 1994, 28.) – is e „furcsa párra”, a marxizmus és a strukturalizmus e váratlan összefonódására vonatkozott. (Akkor, amikor 1966-ban a Lukács Györgyhöz tett rituális látogatást elutasítva Foucault inkább a Szépművészeti Múzeumba, Manet *Jeanne Duval*-jához zárandokolt. Tolmácsai hiába igyekeztek baloldaliként beállítani a francia filozófust a kultúrhatalom előtt – rámutatva például,

hogy a Louis Aragon szerkesztette *Les lettres françaises* épp akkor harangozta be a *Les mots et les choses* című kötetet –, a kommunista kultúrpolitika mégis jól „megbűntette” Foucault-t, akinek meghatározó művei még több évtizedig nem jelenhettek meg magyarul, s eképp sokáig alig hathattak a magyarországi tudományos gondolkodásra.)

De visszatérve az amerikanisztikára: a hetvenes években, amikor – mint említettem – az új amerikanisztika kritikus-támadó hangnemet vett föl, akár a marxizmus szövetsége is lehetett volna. Ekkor azonban felmerült egy új probléma: az episztemikus. Ekkor Közép-Kelet-Európába éppen hogy csak beszűrment a marxizmus mellé a strukturalizmus, s a továbblépés még sokáig elképzelhetetlen volt. Valójában a kilencvenes években tört meg a jég, azóta régióinkban több tekintetben is a nyugati hatvanas évekhez hasonló episztemikus váltást éljük meg – mindazt, amin az 1960-as években kellett volna átmennünk. De akkor nálunk nem lehetett szó dekonstrukcióról, a bináris gondolkodás felszámolása felé tett bármiféle lépésről, decentrált rendszerekről vagy elméleti terekről, a valóság megalkotottságának feltételezéséről, ellenhegemóniáról, vagy a rasszizmus és a szexizmus bírálatoról: a magyar értelmiség épp hogy eljutott – ki ’56 táján, ki ’68-cal – a kommunista diktatúra kritikájához.

Mi az episztemikus váltásra is csak a rendszerváltozás után kaptunk esélyt. Azóta kiderült, hogy a magyar amerikanisztika különböző csoportosulásai érzékenyek a posztmodern episztémé képviselte szemléletre. A magyar egyetemeken (és az amerikanisztika-oktatásban mindenképpen) egyre elfogadottabb az a tudományos/akadémikus posztmultikulturalizmus, amely a középpontja-vesztett kultúraszemlélet alapjául szolgálhat. S az

egyetemek remélhetőleg a jövőben sem mondanak le a tudástermelés monopóliumáról.

Úgy tűnik, Magyarországon is azok a kutatók és oktatók művelnek új amerikanisztikát, akik egyszerre voltak képesek a politikai és az episztemológiai váltásra. Az új amerikanisztika számos képviselője működik az ország különböző egyetemein, oktatnak a különböző doktori programokban. A feminizmus nem a nők ügye, a meleg irodalom vagy kritika nem a melegeké, az afroamerikai téma nem feltételez sötét bőrszínt. Már nagyon sokan látják Magyarországon is, hogy mindez episztemikus kérdés: a posztmodern episztémé része ez is, éppúgy, mint Foucault, Derrida, Rorty vagy mások. Ezért születhetnek magyar szerzők tollából is kiváló eszme-futtatások az afroamerikai kultúra narrativizációjáról, a Hamupipőke-motívumról, a női gótikus írásról, a feminista utópiáról, a szexualitás különböző konfigurációjáról vagy a *gender*, a rassz és a szexualitás jegyei által inflektált szubjektivitásról. A közép-kelet-európai helyzetben az amerikanisztika oktatója gyakran felvállalja a hatvanas évek radikalizmusát, az idealizmus és a pragmatizmus gesztusait egyensúlyozva pedig egyszerre igyekszik továbbadni a tiszteletadás és a szubverzió beszédmódját. Feladata nemcsak az, hogy igazolja az „amerikai civilizáció” létezését, hanem felelőssége is van aziránt, *amilyen* civilizációt produkál e disszemináció által. Miközben olyan fogalmakkal gondolkodik, mint ellenhegemónia, posztmultikulturalizmus vagy decentrált internacionalizmus, és kutatja az azelőtt peremre szorult és másokként megbélyegzett csoportok kulturális természetét, a tudomány átrendezi a jelölőket, melyek újabb jelölőket produkálnak – mindaddig, amíg ez a produkció az egykori jelölt területén nem terem másfajta valóságokat.

Persze a magyar kutatók között is afféle különbségek figyelhetők meg, mint abban a példázatban, melyet a posztmodern episztémé tanmeséjének is tekinthetünk. A példázatban három vonalbíró (baseballbíró) beszélget. A legfiatalabb így ígér szakértelmet: „Én azt jelzem, hogyan van” (*I call them the way they are*). A második így szól: „Én mindig azt

jelzem, amit látok” (*I always call them the way I see them*). Mire a harmadik, az öreg, a tapasztalt bíró így válaszol: „Addig az nincs is, amíg én nem jelzem” (*They aren't, until I call them*).

Kulcsszavak: *amerikanisztika, új amerikanisztika, paradigmaváltás, modern episztémé, posztmodern episztémé*

IRODALOM

- Bercovitch, Sacvan (1986): *America as Canon and Context: Literary History in a Time of Dissensus. American Literature*. 58, 1, 99–108.
- Bertens, Hans (1986): *The Postmodern Weltanschauung and its Relation to Modernism: An Introductory Survey*. In: Natoli, Joseph – Hutcheon, Linda (eds.) (1993): *A Postmodern Reader*. State University of New York Press, New York, 25–70. <http://books.google.hu>
- Defert, Daniel – Ewald, F. – Lagrange, J. (1994): *Biographical Notes*. In: Foucault, Michel (éd. établie sous la dir de Daniel Defert et François Heward avec la collab. de Jacques Lagrange): *Dits et écrits, 1954–1988*. Gallimard, Paris
- Deleuze, Gilles (1986): *Foucault*. Les Éditions de Minuit, Paris. (Angol ford. Hand, Seán. University of Minnesota Press, Minneapolis) <http://books.google.hu>
- Foucault, Michel (2001): *A tudás archeológiája*. (Ford. Perczel István) Atlantisz, Budapest
- Jay, Gregory S. (1997): *American Literature and the Culture Wars*. Cornell University Press, Ithaca <http://books.google.hu>
- Kerber, Linda K. – Kessler-Harris, A. – Kish Sklar, K. (eds.) (1995): *U. S. History as Women's History. New Feminist Essays*. University of North Carolina Press, Chapel Hill <http://books.google.hu>
- Lyotard, Jean-François (1984): *The Postmodern Condition: A Report on Knowledge*. University of Minne-

- sota Press, Minneapolis <http://www.marxists.org/reference/subject/philosophy/works/lyotard.htm> (az első öt fejezet)
- Megill, Allan (1985): *Prophets of Extremity: Nietzsche, Heidegger, Foucault, Derrida*. University of California Press, Berkeley <http://books.google.hu>
- Pease, Donald (1990): *New Americanists: Revisionist Inventions into the Canon*. *boundary 2*. 17, 1–37.
- Pells, Richard (1998): *Not Like Us. How Europeans Have Loved, Hated, and Transformed American Culture Since World War II*. Harper Collins Publishers, New York <http://books.google.hu>
- Potter, David (1973): *American Women and the American Character*. In: Fehrenbacher, Don E. (ed.): *History and American Society: Essays of David M. Potter*. New York, 277–303.
- Radway, Janice (1999): *What's in a Name? Presidential Address to the American Studies Association, 20 November 1998*. *American Quarterly*. 51, 1, 1–32.
- Rorty, Richard (1991): *Solidarity or Objectivity?* In: Cahoon, Lawrence (ed.) (1996): *From Modernism to Postmodernism. An Anthology*. Blackwell, Oxford, 573–88. <http://books.google.hu>
- Wise, Gene (1979): *“Paradigm Dramas” in American Studies: A Cultural and Institutional History of the Movement*. In: Maddox, Lucy (ed.) (1999): *Locating American Studies. The Evolution of a Discipline*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 166–210. <http://books.google.hu>

A VILÁG ATOMERŐMŰVEINEK URÁNÉRC-ELLÁTOTTSÁGA

Bárdossy György

az MTA rendes tagja
bar4750@iif.hu

Bevezetés

A világ működő atomerőműveinek uránérc-ellátottságáról a hazai és a nemzetközi sajtóban, rádióban, tévében rendkívül ellentmondó híradások jelennek meg. Többek szerint Földünk uránérckészletei néhány évtized alatt kimerülnek, tehát nem érdemes az atomenergiaival mint távlati energiaforrással számolni. Mások hosszú távra elegendő uránérckészleteket valószínűsítene. A következőkben mint geológus szeretnék e kérdéssel szakmailag megalapozott áttekintést adni, és egyben az elkerülhetetlen bizonytalanságokat is bemutatni. Az urán mellett a tórium is alkalmas atomenergetikai felhasználásra, de gazdaságilag kedvezőbb az uránérc használat. Ezért a tóriumércokról csak röviden szólok.

Az urán a földkéregben igen elterjedt elem. Átlagos koncentrációját a geokémikusok 3–4 ppm-re becsülik. Az urán a természetben elemi formában nem ismeretes, eddig mintegy 150 ásványát mutatták ki oxidok, foszfátok és vanadátok formájában. Leggyakoribb ásványai az *uraninit*, („szurokérc”), *brannerit*, *autunit*, *carnotit*, *torbernit* és *tyuyamunit*.

Az uránérc előfordulásai

Az uránérc-előfordulások az üledékes közetekben a leggyakoribbak: homokkővekben,

konglomerátumokban, breccsákban, szenes agyagban, fekete agyagpalákban, lignitben és foszforitokban. Magmás kőzetekben is előfordulnak, főként gránitban és annak kontaktzónájában. Ritkábban hidrotermális telérekben is feldúsul az urán. Vulkáni és átalakult (metamorf) kőzetekben ritkák az uránérc feldúsulásai. Rendkívül fontos, különleges típusú jelentenek a prekambriumi diszkordancia (lepusztulási) felületekhez kötött kanadai előfordulások, például Cigar Lake. További különleges típusú jelentenek a „roll” elnevezésű előfordulások, amelyeknél az urán homokkőben csapódott ki oxidatív és redukzív zóna határán. Főleg az Egyesült Államokban (Colorado, Wyoming, Texas) található.

Figyelemreméltó, hogy a legnagyobb uránérc-előfordulások a földtörténeti őskorból (prekambrium) származnak, 600 millió évnél idősebbek, például Ausztrália, Saskatchewan tartomány Kanadában, Dél-Afrika stb. A perm és jura időszakban, valamint a harmadkorban is jelentős előfordulások jöttek létre. Az urán oxidatív környezetben jól oldódik a talajvízben, és akkor csapódik ki, ha redukzív környezetbe kerül. A vízben oldott urán egy része a folyóvizekkel a tengerbe kerül. Átlagos koncentrációja a világóceánokban 3,3 ppb, ami kb. 5 milliárd tonna uránnak felel meg. A legtöbb uránérc-előfor-

dulás jellegzetessége, hogy környezetétől nem határolódik el élesen, hanem koncentrációja környezete felől fokozatosan növekszik. Ez a körülmény alapvetően befolyásolja az uránérckészletek meghatározását és bányászatát.

Az uránérckészletek osztályozása

A nemzetközi szakirodalomban az uránérckészleteket gazdaságosságuk szerint három kategóriába sorolják:

- termelési költségük < 40 dollár/kg U
- termelési költségük 40–80 dollár/kg U
- termelési költségük 80–130 dollár/kg U

A termelési költség magában foglalja a bányászati kitermelés, dúsítás, szállítás, valamint a kötelező természetvédelem és rekultiváció költségeit. Természetes, hogy minél nagyobb az urán koncentrációja egy előfordulásban, annál kisebbek a fajlagos költségek. E tekintetben az alábbi nemzetközileg elfogadott osztályozás van érvényben:

- Igen jó minőségű érc 20% átlagos U-tartalom felett
- Jó minőségű érc 2% átlagos U-tartalom felett
- Gyenge minőségű érc 0,1% átlagos U-tartalom felett
- Igen gyenge minőségű érc 0,01% (azaz 100 ppm) átlagos U-tartalom felett

Ennél kisebb urántartalom mellett a képződmény nem tekinthető uránércnek. Említést érdemel, hogy a gránitok átlagosan 4–5 ppm uránt tartalmaznak. Az előfordulások gazdaságos kitermelhetőségét az érc minőségén felül a telep mérete, felszín alatti mélysége és földrajzi helyzete is befolyásolja.

A kutatás és készletszámítás során a készleteket megbízhatóságuk szerint is osztályozzák az alábbiak szerint:

1. *Ismert (kimutatott) készletek*, amelyeket fúrásokkal kimutattak

2. *Igazolt (reasonably assured resources – RAR) készletek*. Bizonytalanságuk < 30%

3. *Valószínű (probable, inferred resources) készletek*. Bizonytalanságuk ±30–80%

4. *Feltételezett készletek*, fúrásos kutatás nélkül, földtani térképezés és geofizikai mérések alapján

4.1 *Reménybeli (prognostic resources) készletek*. Helyi földtani információk alapján

2.2 *Hipotetikus készletek*. Nagy léptékű, általános földtani ismeretek alapján.

Mindez a föld mélyén jelen levő uránérc-re vonatkozik. Ebből atomenergetikai felhasználásra csak a bányászatiilag kitermelhető rész kerül (recoverable reserves).

Gyakori és rendkívül káros hibaforrás a fenti kategóriák összekeverése, különösen az, ha az ismert és a feltételezett készleteket összegezve „készletekről” szólnak, mintha mindezek kimutatottak lennének.

Az uránérckutatás alakulása

A rendszeres uránérckutatás a második világháború éveiben kezdődött az atombomba kifejlesztéséhez kapcsolódva. Ez a főként katonai célú kutatás az Egyesült Államokban és a Szovjetunióban 1958-ig tartott, majd fokozatosan lecsökkent. Egy második kutatási hullám az egész világra kiterjedően 1974-től 1985-ig tartott. Ezután újból lecsökkent a kutatás üteme, és csak 2003 után erősödött fel újra az urán világpiaci árának növekedésével. Ez a pozitív tendencia máig is tart. A kutatások költsége is növekedett. A World Nuclear Association 2010. augusztusi tájékoztatója szerint 2008-ban 1641 millió dollár volt, ami fajlagosan az urán értékesítési árának csupán kb. 2%-át tette ki. Ezzel együtt a kutatások eredményessége is megnőtt geofizikai és fúrásos módszerek együttes alkalmazásával. Különösen fontosnak tartom a föld-

tani kutatási ismeretek bővülést, az uránérc-előfordulások földtani ismérveinek egyre sokoldalúbb megismerését. Ez különösen a reménybeli és a hipotetikus készletek kutatásának eredményességét növelheti meg.

A készletek áttekintése

A kimutatott uránérckészletek alakulása a mindenkori világpiaci ár függvénye: minél magasabb volt a világpiaci ár, annál több uránércet lehetett a fent ismertetett készletek kategóriákba besorolni. A világon uránércben eddig kimutatott legnagyobb uránkoncentrációt a kanadai Saskatchewan tartományban levő McArthur River előforduláson észlelték 24% U_3O_8 tartalommal. Az ugyancsak kanadai Cigar Lake előforduláson 21% az U_3O_8 koncentráció. Ugyanakkor az előfordulások többségében 1%-nál kisebb az urántartalom.

A világon jelenleg 43 országban tartanak nyilván fúrásokkal igazolt, „ismert” uránkészleteket. A legnagyobb ismert (kimutatott) készletek országos bontásban a következők (OECD/NEA 2009-es jelentés szerint):

Ország	tonna U	részeseledés
Ausztrália	1 673 000	31%
Kazahsztán	851 000	12%
Kanada	485 000	9%
Oroszország	480 000	9%
Dél-Afrika	295 000	6%
Namíbia	254 000	5%
Brazília	279 000	5%
Niger	272 000	5%
USA	207 000	4%
Kína	171 000	3%
Jordánia	112 000	2%
Üzbegisztán	111 000	2%
Ukrajna	105 000	2%
India	80 000	1,5%
Mongólia	49 000	1%
többi ország össz.	50 000	3%

A világ teljes ismert készlete ezek szerint 5 564 000 tonna 130 dollár/kg U-t meg nem haladó termelési költség szinten. Francia kutatók számításai szerint (2010) ebből 4,4 millió tonna 80 dollár/kg U-nál kisebb költségen kitermelhető, 3,0 millió tonnát pedig 40 dollár/kg U-nál kisebb költségen lehet kitermelni. Az OECD/NEA (2008) jelentés szerint ezen felül még kb. tízmillió tonna reménybeli készlettel lehet számolni. Bár ez a becslés igen bizonytalan, véleményem szerint földtani analógiák alapján még jelentős uránérckészletek kimutatására van remény.

Magyarországon Pécsről nyugatra a felső perm korú Kővágószőlősi Homokkő Formációban találtak uránércet, amit 1955 óta mélyműveléssel bányásztak. Az érc kis uránkoncentrációja és az egyre nagyobb mélység (500–1000 méter) miatt a kitermelés egyre gazdaságtalanabbá vált, és a kormányzat 1997-ben a bányát bezáratta. Összesen 16,4 millió tonna uránércet termeltek ki átlagosan 0,116% urántartalommal. A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (MBFH) a bezárt bánya területén még 31 000 tonna uránt tart nyilván az ércben átlagosan 0,17% urántartalommal. 2006-ban az ausztráliai Wildhorse cég több területre kutatási koncessziót szerzett és kutatásokat indított. A Mórággyi-hegység déli előterében folyt kutatásokról Barabás András, Balogh Zoltán és Malik Jenő számolt be (2008). Az újabb eredményekről Barabás András és Konrád Gyula készített részletes értékelést az interneten (Barabás – Konrád, 2009).

További, ma még nem gazdaságos, „nem konvencionális” uránérckészletek vannak az üledékes foszforit telepeken, elsősorban Floridában és Marokkóban. Ma még elég bizonytalan becslések szerint a foszforit telepek 22 millió tonnát is elérő uránt tartalmaznak. Egy

további potenciális, nem konvencionális uránforrás a kőszenek hamuja. Kínában a becslések szerint a fekete kőszenek hamuja átlagosan 210 ppm uránt tartalmaz, de egyes helyeken az 1000 ppm-et is eléri.

Az uránérc bányászata

A világon eddig összesen 2,4 millió tonna uránt termeltek ki. A kitermelt urán mennyisége 1965 óta évről évre növekszik. 2009-ben a világ uránérctermelésének 57%-a hagyományos külfejtéssel és mélyműveléssel történt, 36%-át ún. kioldásos módszerrel (in-situ leaching) nyerték ki, 7%-a pedig más nyersanyag kitermelésének ún. bányászati mellékterméke volt. Figyelemreméltó, hogy a kioldásos módszer nagyobb gazdaságossága miatt évről évre nagyobb arányt ér el. 2009-ben a világ urántermelő országai a következők voltak:

Ország	tonna U	részesedés
Kazahsztán	14 020	27%
Kanada	10 173	20%
Ausztrália	7982	16%
Namíbia	4626	9%
Oroszország	3564	7%
Niger	3243	6%
Üzbegisztán	2429	5%
USA	1453	3%
Ukrajna	840	2%
Kína	750	1%
Dél-Afrika	563	
Brazília	345	
India	290	
Cseh Köztársaság	258	
Malawi	104	
Románia	75	
Pakisztán	50	
Franciaország	8	

Az utolsónak felsorolt nyolc ország termelésének együttes aránya 3%. A világtermelés összesen 50 772 tonna volt. Figyelemre-

méltó, hogy a legnagyobb ismert készlettel rendelkező Ausztrália csak a 3. helyet foglalja el. Az is figyelmet érdemel, hogy a világtermelés 59%-a tíz bányüzemre korlátozódott. Közülük az öt legnagyobb a következő:

McArthur River (Kanada)	mélyművelés • 7339 tonna U
Ranger (Ausztrália)	külfejtés • 4444 t
Rossing (Namíbia)	külfejtés • 3620 t
Krasznokamenszk (Oroszország)	mélyművelés • 3004 t
Olympic Dam (Ausztrália)	mélyművelés • 2955 t

Ezek a bányüzemek főként prekambriumi homokkővekből, breccsákból és konglomerátumokból termelik az uránt.

A felhasználás és az ellátottság mértéke

A fentiekben ismertetett természetes „földtani” készleteken túl a kiegészítő fűtőelemek reprocessálása is megnöveli az atomerőművek ellátottságát. Új reaktortechnológiák, például ún. gyorsreaktorok kifejlesztése, a fűtőelemek teljesebb felhasználását teszi lehetővé. Minderről Vajda György munkái (Vajda, 2001, 2004) adnak részletes tájékoztatást. Az ellátottság egy további fontos forrását jelentik világszerte a nukleáris fegyverek felhasználására már nem alkalmas készletei. E fegyverek 90% fölé dúsított uránt és egyes esetekben plutóniumot tartalmaznak. A katonai eredetű és az atomerőművek kiegészítő üzemanyagából származó plutóniumból és uránból kevert oxidalapú (mixed oxide – MOX) fűtőelemek gyárthatók, melyeket már számos ország atomerőműveiben fel tudnak használni.

2009-ben a világ atomerőművei összesen kb. 68 000 tonna uránt használtak fel a World Nuclear Association 2010. évi felmérése sze-

rint. Ez a 2009. évi termelésnél 17 000 tonnával több. A különbséget világszerte a meglévő, főként katonai készletekből pótolták.

A jelenlegi felhasználási szint fenntartása esetén az összes ismert (kimutatott) készlet 81,8 évig lesz elegendő. Amennyiben a kutatások során a feltételezett tízmillió tonna reménybeli készlet is realizálódik, úgy az ellátottság 229 évre növekszik. Ugyanakkor a szakmai szervezetek egybehangzó véleménye szerint a jövőben egyre növekvő uránigénnyel, illetve atomerőművi felhasználással kell számolni. Ennek mértékéről igen eltérő becslések láttak napvilágot, ezért értékelését ma még túlságosan bizonytalannak tartom.

Tóriumérc

Tóriumot (Th) ma egyetlen atomerőműben sem használnak fűtőelemként gazdasági okok miatt, a távolabbi jövőben mégis az uránérc tartalék nyersanyaga lehet. A tóriumérc kutatása eddig az uránércnél jóval korlátozottabb volt.

A US Geological Survey és az OECD Atomic Energy Agency felmérései szerint a kimutatott készlet kb. 2,2 millió tonna Th. Brazíliában, Törökországban és Indiában vannak a legnagyobb készletek. Ezen felül szakértői becslések 15–20 millió tonna reménybeli Th-készlet meglétét tetelezik fel.

Összefoglalás

A fenti adatok alapján az uránérckészletek korai kimerülése nem igazolható feltételezés. Sőt a korábbiakban ismertetett nem konvencionális készletek és a tórium alkalmazása esetén az atomenergetika felhasználásának fejlesztése hosszú távon biztosítottak látszik. Ezért a Gadó János, Aszódi Attila és Holló Előd által kifejtett magyarországi fejlesztési elképzeléseket (2010) földtudományi szempontból reálisnak és indokoltaknak látom.

Kulcsszavak: *uránérckészletek, uránércbányászat, uránérc-ellátottság, tóriumérc*

IRODALOM

- Barabás András – Balogh Z. – Mazik J. (2008): Uránérc telepek kutatása a Mórággy-hegység délkeleti előterében. *Bányászati és Kohászati Lapok, Bányászat*. 141, 6, 2–9.
- Barabás András – Konrád Gyula (2009): *A mecseki uránérc és kőszén teleptana, kitermelésük feltételei és lehetőségei*. Wildhorse Energy – PTE • http://foldrajz.ttk.pte.hu/foldtan/segedanyag/mecseki_banyaszat.pdf
- Gadó János – Aszódi A. – Holló Előd (2010): *A magyar nukleáris kutatás-fejlesztési program jövőképe*. Kézirat, Budapest
- Vajda György (2001): *Energiapolitika. Stratégiai Kutatások a Magyar Tudományos Akadémián*. MTA, Bp.

- Vajda György (2004): *Energiaellátás ma és holnap. Stratégiai tanulmányok a Magyar Tudományos Akadémián*. MTA, Budapest
- OECD, NEA and IAEA Publications (2009): *Uranium 2008 Resources, Production and Demand. (Red Book)*. Nuclear Energy Agency
- L'uranium. *Géochronique. Magazine de Géosciences* (Paris). (2010) 113, 13–55.
- Wikipedia (2011) *Uranium ore deposits* • http://en.wikipedia.org/wiki/Uranium_ore_deposits
- Wikipedia (2011): *Thorium* • <http://en.wikipedia.org/wiki/Thorium>
- World Nuclear Association (2010): *Supply of Uranium*. <http://www.world-nuclear.org/info/>

KOMPLEMENTER ÉS ALTERNATÍV GYÓGYÁSZAT ÉS A ROSSZINDULATÚ VÉRKÉPZŐSZERVI BETEGSÉGEK

Udvardy Miklós

PhD, akadémiai doktor, egyetemi tanár,
Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum
Belgyógyászati Intézet Haematologia tanszék
mudvardy@dote.hu

A széles körben Magyarországon természetgyógyászatként emlegetett eljárások az alkalmazás módjától függően két főcsoportra oszthatók: **komplementer** az az eljárás, amely a hagyományos orvostudomány módszereit természetgyógyászati eljárásokkal igyekszik kiegészíteni (például immunitást javító természetgyógyászati szerek a szokásos kemoterápia szövődményeinek enyhítésére), illetve **alternatív eljárások**, melyben egy-egy betegség kezelésében a természetgyógyászati beavatkozás önmagában kíván terápiás megoldást nyújtani a konvencionális orvostudományi módszerek helyett. A rosszindulatú vérképzőszervi, onkológiai és más súlyos betegségek esetén a kizárólag alternatív gyógymódok alkalmazása nyilvánvalóan rendkívül veszélyes, és azt szerencsés módon a hazai jogi szabályozás is tiltja. A komplementer és alternatív természetgyógyászati eljárásokat gyűjtőnéven CAM-ként lehet az irodalomban és az interneten könnyen megtalálni (Complementer, Alternative, Medicine).

A természetgyógyászat, illetve CAM kérdése heves érzelmeiktől sem mentes vitákat vált ki a szakemberek körében, és mélyen

befolyásolja a lakosság és különösen a daganatos betegségben szenvedők gondolkodását. A CAM-módszerek elterjedtsége rendkívül széleskörű, az Amerikai Egyesült Államokban a felnőtt lakosság mintegy 72%-a kerül valamilyen módon érintkezésbe velük. E hatalmas számban a döntő részt az étrendkiegészítők és fogyasztószerként hirdetett készítmények jelentik. A daganatos betegségekben Ausztráliában a CAM-módszerekhez forduló betegek aránya legalább 20–25%, és ez az arány valószínűleg nálunk sem kisebb. Szerencsére ezen belül csak töredék a konvencionális medicina helyetti alternatív ellátás. Az onkológiai és hematológiai esetekben a CAM-komplementer kezelésmódok nagy része étrendi, életrendi, illetve immunitást erősítő célú.

A CAM-kezelésekkel kapcsolatos USA-beli állásfoglalás nagyon objektív, érzelme- és előítéletmentes. Hasonló az Európai Unió elmúlt években hozott két állásfoglalása, melyben a CAM-kezelések eredményeinek objektív, lehetőleg tanulmányoszerű struktúrában történő felmérése, elemzése, a haszon és kockázat összevetése szerepel elérendő célként, de ezeknél is nagyobb hangsúlyt kap az a

törekvés, amely jelzi, hogy a társadalom és a betegek ilyen széles körét érintő kérdésben az egyetemi orvostanhallgató képzés nem negligálhatja a CAM-eljárások tárgyyszerű ismeretét, értékelését, egyfajta általános tájékozottság biztosítását a jövő orvosai számára. Ezen a téren hazai egyetemeinknek is van bőven teendőjük.

A CAM-módszerek értékelése nagyon nehéz, aminek több oka van. Például az, hogy számos esetben a konvencionális természet-tudományon alapuló orvoslás helyett a nagy és átfogó CAM-módszerek az euroatlanti ismeretektől és filozófiától eltérő, nem egyszer távol-keleti eszmerendszereken (néha ezoterikus, illetve metafizikus), közelítésmódokon alapulnak, amelyben az elért eredmények értékelése megítélése és egyáltalán a közelítésmód olyan mértékben tér el az általunk megszokottól, amely nagyon megnehezíti a közös gondolkodást. Ugyanakkor, ha a CAM Észak-Amerikában vagy az európai közösségben kíván megjelenni, úgy el kell fogadnia, hogy a jelentős végpontok (túlélés, mortalitás, klinikai válasz, remisszió, mellékhatások, szövődmények stb.) tekintetében az itteni felfogás és szabályrendszer értékmérőit és vizsgálati struktúráit (randomizáció, kontrollcsoport, prospektív multicentrikus tanulmány stb). Sajnálatos eközben, hogy a filozófia ezoterikuságára hivatkozva jó néhány esetben nem is törekszenek olyan, az orvostudományban megszokott, objektíven jobban mérhető végpontokra, amelyekkel az elért eredmények a hagyományos orvostudomány módszereivel összevethetők vagy egyáltalán értékelhetők lennének, hanem „megelégszenek” olyan adatfeldolgozással és ismertetéssel, amely nem igazán kontrollálható. Sok eljárás még így is elégséges vonzást jelent a rászoruló betegek számára ahhoz, hogy a gyakran

költséges eljárásokat igénybe vegyék. Ilyen szerencsétlen példa a Kínában végzett és Európában is terjeszkedni kívánó köldökzinór hemopoetikus őssejt adása a gerincvelői liquortérbe immuneredetű neurodegeneratív betegségekben, igen jelentős díj ellenében. Ennél az eljárásnál soha nem törekedtek arra, hogy az elért eredmények objektíven megíthetők legyenek (nincs kezdeti idegrendszeri, majd a kezelés befejezése utáni státuszfelmérés, ezt a küldő orvosokra bízák), hiszen a vonzása e nélkül is megvan. Ez azért is különösen sajnálatos, mert ez az eljárás számos tanulsággal szolgálhatna a tradicionális orvostudomány számára is, például azzal, hogy a liquortérbe allogén köldökzinórsejtek kompatibilitásvizsgálat nélkül is beadhatók, valamint lehetséges, hogy ez a módszer bizonyos esetekben hatékony is, csak nehéz az igazságot meg tudni.

Le kell szögezni, hogy a CAM-módszerek túlnyomó része a kemény végpontos onkológiai vagy hematológiai típusú betegségekben végzett tanulmányokban nem hatnak bizonyíthatóan. Vannak azonban lényeges kivételek, amelyekre visszatérünk a részletes értékelésben.

A CAM-medicina talán legfőbb értéke, hogy a zömmel keleti vagy déli országokban a lakosság jelentős részét képező szegénységben élők mindmáig egyetlen hozzáférhető gyógyítási lehetőségét jelenti. Ezen kívül általában is igaz, hogy a tisztességgel alkalmazott CAM-módszerek mellékhatásprofilja néhány kivételtől eltekintve nagyon kedvező. Nincs döntő különbség abban, hogy vannak visszaélések a CAM-eljárásokban és a tradicionális orvoslásban is, és abban sem, hogy a hatékony kezeléseknél mellékhatásuk is lehet. Általános előnye az, hogy nyújtja azt a néha kicsit misztifikált, holisztikus szemléletet, amelyet meg-

látásom szerint egy jó családorvos vagy belgyógyász is képes nyújtani szerencsés esetben, s amely a tradicionális orvoslás specializálódása, tagolódása, egyre professzionálisabbá válása, protokolloknak megfelelő eljárásrendje miatt azonban háttérbe szorult, és ez várhatóan továbbra is probléma marad.

Az USA-beli és európai állásfoglalás a rendkívül nagyszámú, nem könnyen áttekinthető CAM-eljárásokat próbálja praktikus rendszerbe foglalni, és ennek megfelelően az alábbi csoportokra osztja:

1. *Egységes, komplex szemléletű elméleti megalapozottságú CAM-módszerek:* Ezek egy része a keleti orvostudományból jött, és időben jelentősen megelőzi a konvencionális medicina kialakulását, például: hagyományos kínai gyógymód és akupunktúra, valamint ajurveda. Más részük a nyugati országokból származik, például: homeopátia és naturopátia.
2. *Tudat-test medicina:* Meditáció, hipnoterápia, lelki gyógymódok, zeneterápia. Ezek jelentős része bevonult a mentális betegségek konvencionális gyógymódjai közé is.
3. *Biológiai hatásokon alapuló terápiás eljárások:* Például növénykivonatok és más természetes eredetű kivonatok, például: cápa-porc. Ezen anyagok egy részének van klasszikus farmakológiai hatása, más részében ez nem bizonyítható.
4. *Energia-medicina:* Ez a bioenergia-mező manipulálásával foglalkozó CAM-tevékenység, melyben a testet körülvevő vagy abba bejuttatott „energiamezőket” kívánják befolyásolni legtöbbször a testre tett kéznyomással vagy egyéb manipulációkkal, illetve elektromágneses mezőkkel. Ilyenek a csikung, a reiki és a terápiás érintés.
5. *Ízületi fájdalmak mechanikus korrekciója:* (csontkovács vagy kiropraktor) Ez általában

egy rövid képzési idővel megszerezhető készség, amely bizonyos ízületi panaszok esetén rendkívül hatékony lehet. Bizonyos fokig ide sorolhatók a CAM-masszázstechnikák, a jóga és a tajcsi.

A homeopátiáról kicsit részletesebben

Rendkívül divatos, az európai hagyományokra és történetre visszatekintő módszer, neve egy görög szóösszetételből származik. A 'homeo' a hasonlóságot, a 'pátia' (*pathia*) a szenvedést vagy érzékelést jelenti az összetételben, ezért hasonlóságokon alapuló vagy hasonlósági gyógymódnak nevezik. Bár a hagyományokat a középkorra vetítik vissza, az egységes elméletet és a korai gyakorlatot az 1755-ben született Samuel Hahnemann orvos nevéhez köthetjük, aki több mint nyolcvan évig élt, és tapasztalatait első, *Organon* rövidített címmel megjelent könyvében tette közzé, amit ma is a homeopátia egyfajta bibliájának tekintenek.

A homeopátia alapjaihoz Hahnemann úgy jutott el, hogy találkozott maláriás betegekkel, akiket akkoriban a kínafakéreg kivonattal kezeltek (ebben a hatóanyag a kinin lehetett) az akkori orvostudomány hagyományos módszerei szerint. Hahnemann pedig kínafakéreg-darabkákat fogyasztott, amelyekben nyilván nagyobb adag kinin vagy egyéb anyagok is lehettek, amely gyomorfájdalmat, izomtüneteket, szívdobogást és lázat is okoztak neki. Ennek alapján jutott arra a különös következtetésre, hogy olyan anyaggal kell a betegséget kezelni, mint ami azt okozza, ugyanis Hahnemann a kinin mellékhatásait úgy élte meg, mintha azok a malária tünetei lennének. Ez teremtette meg az alapját azon elgondolásának, hogy egy adott betegségre a hasonlósági elv alapján a betegséget kiváltó tényezővel is lehet hatni (elsősorban a króni-

kus betegségekben), persze a saját tapasztalataiból is okulva ezt a betegséget okozó anyag nagy hígításaival lehet csak megtenni. Általában úgy gondolta, hogy a hagyományos orvostudomány és annak hatóanyagai csak tompítják és elnyomják a betegségeket, melyek egy látszólagos kezelés okozta javulás után krónikussá válnak, majd újra fellobbannak. Hahnemann eredeti koncepciójában nagyon nagy szerepe volt a holisztikus szemléletnek, mert a hasonlóság elvén alapuló gyógymódot kezdetől összekötötte a beteg ember egészségének, lelkiállapotának, környezetének komplex közelítésével (holisztikus szemléletmód) és a betegségi tényező és a komplex közelítésből alakított ki nagyon gondosan egyénre szabott kezelésmódokat. Gyakran úgy, hogy az általa használni kívánt hatóanyag százszoros vízben történő hígítását harmincszor elvégezte (ún. c30 hígítás), amely egyfajta próba volt (*Prüfung*, mai angol-nemzetközi nyelvhasználatban *Proving*). A másik csatlakozó elképzelése a miazma elmélete volt. A miazma fogalmát Hahnemann úgy határozta meg, hogy ez egy, a betegség miatti különleges életerőromlás. Három miazmatípust határozott meg, amelyből igazán nagy jelentőségűnek csak egyet tartott, ez volt az ún. *spora*, azaz a viszketéssel járó miazma. Ilyen miazmával magyarázta többek között a viszketéssel járó urtiáriát (csalánkiütés), és számos nem viszketéssel járó komoly betegséget: az asztmát, epilepsziát, sárgaságot és a daganatos betegségeket. Miazma tanát követői azóta jelentős mértékben tovább tagolták, illetve bővítették.

Nagyon jellemző és tanulságos az egyik legismertebb, influenza ellen hatásosnak mondott homeopátiás termék története. Joseph Roy francia orvos a spanyolnáthaként ismert influenza áldozatainak vérért vizsgálta,

és azokban oszcilláló-pulzáló baktériumokat látott. Később e baktériumokat számos más beteg vérében és testnedveiben is megtalálta. Elnevezte őket *oscilloccusoknak*, és úgy hitte, hogy sok betegséget, például az ekcémát, a reumát, a tuberkulózist, a kanyarót és a rákot is ezek okozzák. Tovább kutató, és így talált rá a pézsmakacsára, amelynek a májában hasonló képleteket vélt látni. A pézsmakacsa májának és szívének kivonatát hígította fel először pankreasz- (hasnyálmirigy) nedvben és cukorban, majd homeopátiás sorozathígításokkal tovább. Ezt tartalmazza a készítmény, melynek természetesen semmi köze sincs az influenza vagy a többi felsorolt betegség kóroktanához, ám napjainkban évi húszmillió dollárnyi készítmény fogy az Egyesült Államokban, ami a homeopátia hígító szabályait figyelembe véve egyetlen kacsaszívéből és májából előállítható (kis túlzással egy húszmillió dollárt érő kacsából).

A homeopátiás készítményeknek külön könyvük volt és van, amely valamiféle választékot, választási lehetőséget jelenít meg. A készítmények hatóanyaga lehet növényi, állati, ásványi és egyéb természetes eredetű (még újabban természeti jelenség, például hanghatás, villám kivonata), a kiserelési formájuk legtöbbször valamiféle golyócska formájú, amelyekben cukor, alkoholszármazékok és a homeopátiás készítmény szerepel. Az előállításnál százszoros (C), vagy tízszeres, decimális (D) hígítások szerepelnek, és ezek is felvannak tüntetve a készítményeken. Hahnemann elvének megfelelően nagyon nagy hígításokról van szó, és főleg a nem gyógynövény alapú homeopátiás szereknél az elv az, hogy a hígításoknál a hatást a hígítás közbeni hang, fény, rázási effektusokkal tovább lehet növelni. A hígítás olyan mértékű a Hahnemann féle ajánlott koncentrációkban is, ame-

lyekben ahhoz, hogy egyetlen molekula hatóanyagból bevételre kerüljön, 10^{24} számú golyócskát kellene bevennie, a folyadékból pedig $2,5^{34}$ liternyit, ami a föld tömegének 10 milliárdszorosa, de vannak ennél még nagyobb hígítások is. Ez a hígítási elmélet természetesen teljes ellentmondásban van a természettudományos alapokon működő világképpel és orvoslással, mely ellentmondást úgy oldanak fel a homeopátia képviselői, hogy a vízmolekulák megőrzik a nagy hígítások során ott levő hatóanyag molekuláris arculatát, „imprintjét”. Ezt az elméletet fizikusok és a kvantummechanika is megvizsgálták. A fizika és kémia eszközeivel leírható, hogy a vízmolekulákban bekövetkező változások ezredmásodpercek alatt lezajlanak és eltűnnek, így ez a hipotézis tudományos módszerekkel nem támasztható alá.

A homeopátiás készítményeket általában a GMP (good medical practice, ez esetben a gyógyszergyártási technológiának való megfelelés) technikai követelményeinek megfelelő körülmények között és annak megfelelő precizitással állítják elő Európában. A homeopátiás készítményeket az Európai Unió törzskönyvi hatósága (EMA) befogadottnak tekinti, ha azt valamelyik tagállam gyógyszerhatósági intézete befogadta. Adataim szerint az Országos Gyógyszerészeti Intézet (OGYI) mintegy 250 ilyen készítményt fogadott be az EMA-ban érvényes szabályok szerint. A gyártási technológiára, kiserelésre, tárolhatóságra, standardizációra vonatkozó követelmények megfelelnek a hagyományos gyógyszerektől elvártnak, és amennyiben ún. komplex, több hatóanyagú homeopátiás készítményről van szó, akkor hivatalos elvárás az indikáció hivatalos közzététele és a készítményen való feltüntetés, illetve az adott indikációban való hatékonyságot igazoló tanul-

mány engedélyezés előtti bemutatása, hasonlóan, mint a hagyományos gyógyszerek esetében. *A nagy különbség a gyógyszerekhez képest az, hogy egykomponensű készítménynél, ha nincs hivatalos indikáció feltüntetve, meglepő módon az engedélyezéshez semmiféle hatásvizsgálat vagy a hatékonyságot bizonyító dokumentáció nem szükséges, elegendő pusztán a technológia bemutatása.*

A homeopátia rendkívül népszerű, a XIX. században, majd a XX. század második felében is reneszánszát élte. A hazai jóhiszemű szakemberekből álló homeopátiás társaság a MOTESZ-nek (Magyar Orvostudományi Egyesületek Szövetsége) is tagja. Képzéseket, továbbképzéseket is meghirdetnek. Ugyanakkor a homeopátia hatékonyságát mindezidáig nem sikerült meggyőző módon bizonyítani. A legtöbbet e tárgykörben a *The Lancet*-ben 2005-ben megjelent tanulmányt, illetve metaanalízist idézik, amelyben százötven tanulmány adatait vonták össze, ahol különféle betegségekre összehasonlítható csoportokban adtak hagyományos kezelést vagy homeopátiás gyógymódot. E sokat vitatott metaanalízis nagyon határozott következtetése az volt, hogy a homeopátia alkalmazásával klinikai hatékonyság egyetlenegy esetben sem volt igazolható, az a placebóval megegyező mértékű volt, és így a homeopátiát a placebohatással azonosították, valószínűleg túlzott egyszerűséggel. A homeopátiás oldal kritikája az volt, hogy ezek a tanulmányok csak a homeopátiás készítmények alkalmazásáról szóltak, és ezen esetekben nem alkalmazták a Hahnemann-féle komplex holisztikus szemléletmódot. Azóta újabb és újabb tanulmányok kerültek a Cochrane adatbázisába (több mint százötven), melyekből az derül ki, hogy több mint 60%-ban a tanulmányok szerkezete, felépítése eleve alkalmatlanná teszi

a vizsgálatot következtetések levonására. Mintegy 30%-ban semmiféle hatás nem mutatható ki, és a vizsgálatok valamivel több mint 10%-ában mérsékelt effektivitásra utaló momentumok is dokumentálhatók. Ezek leginkább az asztma, ekcéma, pszoriázis területén, illetve az onkológia és hematológia esetében a kemoterápia okozta hányinger és gyengeség igen kismértékű javulásában körvonalazhatók.

A homeopátia így természettudományosan *megalapozatlan*, a hatóanyag modern értelmezése alapján nehezen követhető gyógyító célú eljárás, amely az eltelt több mint kétszázötven év alatt nagyon kevésbé volt képes hatékonyságát komolyan vehető tudományos bizonyítékokkal alátámasztani. Nagy előnye, hogy nincsenek mellékhatásai, és a betegek szemében vonzóvá teszi az eredeti holisztikus közelítésmódot. A készítmények engedélyezettek, elég nagy költséggel megvásárolhatók a hazai gyógyszerárakban is, és az európai uniós országok túlnyomó részének példájára ezeken TB-támogatás nincs.

A CAM-eljárások részletesebb értékelése a rosszindulatú vérképzőszervi betegségek (és néhány onkológiai állapot) ellátásában

Ahogy a bevezetőben jeleztük, a daganatos betegségekre szenvedők nem kis része emberileg teljesen érthető módon a gyógyulás reményében természetgyógyászhoz, CAM-módszerekhez is folyamodik, és keres kiutat. Ez olyan mértékű, ami szükségessé teszi, hogy a tradicionális orvoslás művelői e területen is ismerjék a legfontosabb értékelhető eredményeket. Ez a vélemény tükröződik az USA-beli és az EU-s állásfoglalás azon részében, amelyben a hagyományos orvoslás és egészségügyi rendszer attitűdjét kívánja befolyásolni az adott kérdésben. Ezt jelzi az is, hogy

az innovatív terápiás lehetőségek területén talán leginkább kiemelkedő hatalmas texasi onkológiai központ, az M. D. Anderson Cancer Institute egy külön CAM-irodával is rendelkezik, amely természetesen nem ilyen eljárásokat végez, hanem igyekszik a beteget objektíven tájékoztatni. Ugyanezt jelzi, hogy a legnagyobb nemzetközi hematológus kongresszus, az Amerikai Hematológiai Társaság kb. 25 ezer nemzetközi résztvevővel megtartott, legutóbbi, 2009-es ülésén külön szekcióban foglalkozott az onko-hematológia és a CAM viszonyrendszerével. E szekcióban szerepelt a hazánkban is jól ismert, kölni Volker Diehl professzor, aki az elmúlt évtizedek legnevesebb Hodgkin-limfóma szakértője.

Különösen tanulságos és nagyon sikeres az akut promielocitás leukémiában (fehérvér-rűség forma) a tradicionális medicina és a kínai gyógyászat találkozási pontja. Ebben az akut leukémiában, amely a 80-as évek elejéig praktikusán néhány hét alatt a beteg halálához vezetett, legtöbbször az akut DIC, éren belüli kiterjedt, súlyos vérzékenység miatt, nagy fordulatot hozott az a francia orvosok által tett eredeti megfigyelés, mely lényege szerint ebben az akut leukémiában a kóros promielociták differenciálódása és érése zavart. Ennek oka, hogy a retinolsav (A-vitamin) receptor-gén egy transzlokáció kapcsán átrendeződik, és csak nagy koncentrációjú, transz állapotú retinolsavval – ATRA, érhető el a sejtek differenciálódása, mellyel az akut DIC elkerülhető, s a promielociták békés érett sejtekké alakulnak. Ez az akut leukémia az ATRA plusz kemoterápia mellett mára a legjobban gyógyítható leukémiává vált, gyógyulási aránya 80% vagy a feletti. Az ATRA-t eredetileg az acne vulgaris (banális bőrbetegség) kezelésére szánták (de sok volt a mellékhatása). Az akut promielocitás leukémia ATRA-ké-

szítménnyel történő kezelésére egy francia–kínai kooperáció indult a 80-as évek elején, mert ez a fajta retinolsav a kínai gyógyászatban használt anyagokból egyszerűbben és nagyobb mennyiségben volt kivonható. Sanghajban majd másutt is elterjedt ez a kezelési mód. A kooperációnak azonban véget vetett a Tienanmen téri terror. Később azonban a nyugati féltekén is megindult az ATRA gyártása. Az akut promielocitás leukémia kezelésének elsővonalbeli standard eljárása ma az ATRA+ megfelelő időben kemoterápiával kombinálva. A jól reagáló esetek végleg meggyógyulnak, kisebb részükben ATRA refrakter relapszus alakulhat ki. Ekkor – egy újabb kínai megfigyelés nyomán – segíthet egy egyszerű vegyület, az arzén-trioxid.

Az ugyancsak Sanghajból és a hagyományos kínai medicinából eredeztethető közönséges arzén-trioxid újabb fordulatot hozott az akut promielocitás leukémiában. Az arzén-trioxid mint parazitaölő, a stroke és köszvény kezelésére alkalmas anyag a *Ben cao gangmu* 1596-os kiadásában (kínai orvosi szöveggyűjtemény) felsorolásra kerül. Kiderült, hogy az ATRA-kezelés után visszaeső akut promielocitás leukémiások arzén-trioxid adásával ismét remisszióba hozhatók. Sanghajban az akut promielocitás betegek nem is kapnak kemoterápiát, csak ATRA-t és arzén-trioxidot, mert azok olcsók (sajnos csak ott, nálunk mindkettő nagyon drága, a célzott terápiák árfekvésében vannak). Az ottani kollégák ismertetése szerint gyógyulási eredményeik 80–90% közöttiek. Mindezt alátámasztja, hogy az onkológia és az onkohematológia legfőbb, évente frissített vezérfonalának számítótó észak-amerikai *NCCN Guideline*-ban az akut promielocitás betegek kezelésére ez évtől egyszerű elsővonalbeli kezelésként az ATRA-arzén-trioxid kombinációt javasolják

kemoterápia nélkül a hatvanöt év feletti esetekben, ha a kemoterápia kockázatos lenne.

Az ATRA és arzén-trioxid hatása a sejtciklus tekintetében sokrétű, differenciális, anti-proliferatív és apoptózis-serkentő. Érdekes módon, más akut leukémiákban hatásuk nem igazán számottevő. Ez a látványos példa per-se arról szól, hogy a természetes anyagokból és a hagyományos kínai medicina által is előállított szerekből hogyan lehetett áttemelni és beilleszteni készítményeket a hagyományos tradicionális orvoslásba.

Bizonyos kínai gomba poliszaharidák immunmodulátor tulajdonságúak, és javítják a tumorelles immunitást. Jelenleg Kínában is és Japánban is gomba poliszaharid proteinként vannak szabad forgalomban (poliporus versicolor, polisticutus versicolor, trametes versicolor, ganoderma). Ezen immunstimuláns hatás részletes immunvizsgálatokkal is jól dokumentálható, elsősorban a cd40 ligandkötődés befolyásolására. Hasonló hatású a Maitake gomba is. Ezekben a gombákban a legfontosabb poliszaharid hatóanyag a beta-glukan, amelyet a közeljövőben tisztított formában fognak előállítani, és várhatóan gyógyszerként törzskönyvezni. Hasonlóképp sikert ígér a Yale Egyetemen dolgozó Yung-Chi „Tommy” Cheng munkássága, aki négy kínai gombafajból előállított olyan hatóanyag (THY906) törzskönyvi tanulmányain dolgozik, amely egyszerre tudja megszüntetni a kemoterápia okozta hányingert, hasmenést, látást és hasi görcsöket, és nagyon jó adjuváns lehet a mellékhatások kivédésére.

Általában fontos törekvésnek látszik a keleti orvostudományból származó hatóanyagok közül néhánynak a bevizsgálása a korszerű onkológiai vagy hematológiai szemlélet jegyében és módszereivel. Körülbelül hétezer ilyen hatóanyag ismert, amelyből kb. százöt-

venet használnak a keleti országokban nagyobb gyakorisággal, s közülük kb. tíz-tizenöt-ről feltételezik, hogy a modern hematológiai vagy onkológiai terápiában szerepük lehet.

További eredmények az onkohematológiában CAM-módszerekkel:

1. *Homeopátia:* Nyolc kontrollált homeopátiás tanulmány, melyek az onkológiai vagy hematológiai kezelések mellékhatásainak és szövődményeinek csökkentésére irányultak, igazán meggyőző hatékonyságot nem igazoltak, az adatbázisok alapján a haszon/kockázat arány kedvező voltának megítélése nehézségekbe ütközött. A homeopátiás kezelés mellékhatásai és szövődményei elhanyagolhatók.
2. *Akupunktúra vagy akupresszúra:* Általában a „neiguan” (p6.) ingerlésével használják erre a célra; az akupunktúrás tanok szerint (ún. csi-áramlás) helyes irányba fordíthatja a gasztrointesztinális áramlást. A kezelés a hagyományos antiemetikus (hányással ellenes) kezeléssel kombinációban valószínűleg hozzá tett annak a hatásához. Egymagában való hatékonysága nem bizonyítható, illetve nem látszik elégségesnek a kemoterápia okozta hányás teljes kivédésére. Mellékhatás azonban alig észlelhető.
3. *Kínai hagyományos gyógy mód és gyógynövények előrehaladott inoperábilis pankreász karcinómában:* A hagyományos kínai medicina olyan holisztikus filozófiára épülő komplex kezelési mód, amelyben az elvek kiegészülnek gyógynövényi hatóanyagokkal, étrendi eljárásokkal, akupunktúrával és masszázssal. Hat, valamennyire értékelhető klinikai tanulmány, illetve esetbeszámoló adatai állnak rendelkezésre, melyek között szerepel négy

randomizált tanulmány is. Ezekből szerény mértékű túlélés-javulás mutatható ki a hagyományos kínai orvoslás önmagában vagy kemoterápiával történő alkalmazása esetén. A mellékhatás-profil nagyon kedvező. Az illetékes fórumok azonban nem tartják a pozitív hatás bizonyítását megfelelően meggyőző mértékűnek, tekintettel a tanulmányok bizonytalanul megfogalmazott körülményeire, feltételeire és kivételére. Maga az inoperábilis pankreász tumor nem ideális választás a hatékonyság remélésére.

Kommentár

A komplementer és alternatív gyógy módok (CAM) a hagyományos orvostudomány, az onkológia és a hematológia gyors és látványos fejlődése ellenére rendkívül nagy figyelmet és társadalmi érdeklődést kapnak. A nehéz helyzetbe kerülő beteg vagy családja minden lehetséges kiutat megpróbál megtalálni. A rosszindulatú daganatos betegségek esetén a természetgyógyászat szó szerinti értelemben vett alternatív útja (azaz a beteg csak alternatív gyógyászatban részesülhet, és el kell kerülnie a tradicionális orvoslás által javasolt, gyakran hatékony vagy gyógyító erejű műtet, kemoterápiát vagy célzott kezelést) végtelenül károsnak minősül. Határozott véleményem szerint az ilyen **alternatív gyógy módokkal kapcsolatos gyakorlat teljesen egyértelműen erkölcsstelen, megalapozatlan, elfogadhatatlan, s félvezető magatartás esetén a büntető törvénykönyvbe kell ütközzék.** Nagyon fontos lenne, hogy a nagy többséget képező jóhiszemű és jószándékú természetgyógyászzal foglalkozó szakemberek az alternatív gyógy módokat a fent leírt tisztességtelen módon alkalmazó kollégáikat soraikból kirekesszék. Teljesen más a megíté-

lése a jószándékú, a tüneteket, a mellékhatásokat enyhíteni kívánó, jó értelemben vett holisztikus közelítésmódról támaszkodó, komplementer, kiegészítő természetgyógyászati eljárásoknak. Ezek értéke, jelentősége (ára!) azonban összhangban kell legyen a beavatkozás hasznával, lehetséges mellékhatásaival, és nem szabad, hogy bármilyen mértékben megzavarják a tradicionális medicina bevált és hatékony eljárásainak bármelyikét.

A hemopoetikus (akár köldökzsínorból) származó összejtekkel kapcsolatos manipuláció nagy szakmai hozzáértést, figyelmet, különleges szakmai, jogi és etikai körülményeket igénylő magas tudományos szinten végezhető beavatkozások. A hazai rendszer és a nemzeti összejt-transzplantációs bizottság megfelelő szakmai fórumot és biztosítékot jelent e feltételek és elvárások megvalósítására, de még jobban törekedni kellene arra, hogy ezek a szakmai utak megkerülhetetlenek legyenek. A jónak látszó szabályozás és rendszer ellenére Magyarországon sem lehetett elkerülni az összejtkonceptióval való „naív” visszaéléseket (például az összejtteket serkentő étrendkiegészítők), vagy más, akár jószándékú, de nem megfelelő szakmai és tudományos környezetben zajló (tudományos következtetésre nem alkalmas és nem megfelelően biztonságos) sejterrápiás kezdeményezéseket.

E sorok írója osztozik a CAM-módszerekkel kapcsolatos, erőteljesen szkeptikus nézetekben, az objektív véleményalkotást mégis nagyon fontosnak tartja. A CAM-módszerek létezése az európai közösségben és hazánkban is erőteljes, valóságos, melyet nem tudomásul venni struccpolitika, a pusztá tagadás vagy tiltó attitűd pedig értelmetlen és főként hatástalan (utóbbi még vonzóbbá is teheti a CAM-eljárásokat). Ebben a helyzetben – vé-

leményem szerint is – a helyes közelítés az Európai Unió állásfoglalásával összhangban, csakis a tényeken, eredményeken nyugvó, objektív, tárgyilagos, előítélet és indulatok nélküli (*sine ira et studio*), de világos és határozott vélemény és állásfoglalás lehet. Bizonyos – valójában nagyon kisszámú – természetgyógyászatból, hagyományos kínai orvoslásból származó hatóanyag (például a csupa transzretinolsav vagy az arzén-trioxid akut promielocitás leukémiában) komoly szakmai értéket is jelenthet. Több más hatóanyag is ígéretesnek bizonyulhat a jövőben. Az azonban már ma is egyértelmű, hogy orvostársadalmunk a mainál sokkal tájékozottabb kell legyen a CAM-eljárások tekintetében.

Fentiek egyértelműen indokolják, hogy az orvosegyetemi képzésben a CAM-ismerteknek megfelelő bemutatásra kell kerülniük, s hogy az orvosoknak e kérdésekben a jelenlegi véletlenszerű ismereteiknél, benyomásaiknál sokkal tudatosabbaknak és tájékozottabbaknak kell lenniük. Ismerjék a CAM-eljárások lényegét, tudják azokat értékelni, ismerjék a mellékhatásaikat, s így valóban világos formában és objektíven tudják informálni betegeiket. Féltreértés ne essék: semmiképp sem kívánom a CAM vagy a természetgyógyászat orvosegyetemi oktatását olyan formában befogadni, amely az eljárásokat készségeként kívánja a hallgatókkal elsajátíttatni (ilyenfajta képzésnek egyetemünkön véleményem szerint nincs helye, ez szereptévesztés lenne). A cél olyan objektív ismeretrendszer és tájékozottság nyújtása, amely a betegek felvilágosításához és a teendők mérlegeléséhez elengedhetetlenül szükséges.

Kulcsszavak: CAM, homeopátia, egyetemi oktatás

A FULLERÉNEK SZEREPE A FÖLDTÖRTÉNETI KIHALÁSOK OKAIBAN* EGY TÉVES HIPOTÉZIS KRÓNIKÁJA

Braun Tibor

az MTA doktora, c. egyetemi tanár,
ELTE Kémiai Intézet

Előszó

A legutóbbi kb. 500 millió év során öt kihalást vél többé-kevésbé bizonyítottan a földtörténet tudománya (*i. ábra*). Ezek közül kettőt tekintenek jelentős mértékűnek, a 65,5 millió évvel ezelőtti a Kréta és Triász korok határán bekövetkezett, valamint az eddig ismert legnagyobb, a Perm és Triász határán 251,4 millió évvel ezelőtti kihalást (Hallam–Wignall, 1997; Erwin, 1993).

Bevezetés

Jelen dolgozat témájával a szerző 2001-ben *Detre Csaba*, a Magyar Állami Földtani Intézet geológus kutatója felkérésére kezdett foglalkozni. Az említett intézethez ugyanis egy, az egyesült államokbeli NASA (National Aeronautics and Space Administration) által támogatott kutatócsoport azzal a kéréssel fordult, hogy az intézet a magyarországi Bálványoson feltárt és kezelt geológiai és paleontológiai kutatásokhoz használt lelőhelyéről talajmintákat kapjanak.

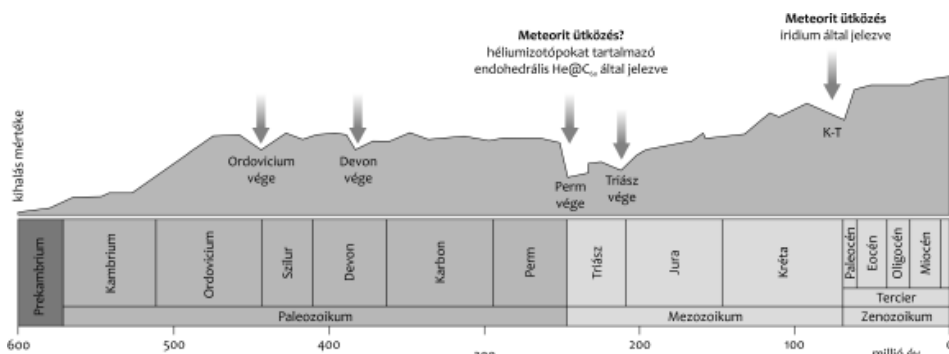
Az ilyen esetekre vonatkozó nemzetközi szokásoknak megfelelően az intézet szívesen

eleget tett a kérésnek. A minták átadása, illetve átvétele után a NASA-csoport a Földtani Intézetnek a minták feldolgozásáról és további sorsáról semmilyen információt vagy tájékoztatást nem adott. Ezzel szemben, 2001 februárjában az egyesült államokbeli, nagy nemzetközi hírnévnek és tekintélynek örvendő *Science* folyóiratban a NASA támogatását élvező szerzők: *Luann Becker* (Department of Earth and Space Center, Seattle, USA), *Robert J. Poreda* (Department of Earth and Environmental Sciences, University of Rochester, USA), *Andrew G. Hunt* (idem), *Theodore E. Bunch* (Space Science Division, Ames Research Center, NASA, Mopett Field, USA), *Michael Rampino* (New York, NASA, Goddard Institute of Space Studies, New York, USA) a következő címmel publikáltak egy cikket: *Impact Event at the Permian-Triassic Boundary: Evidence from Extraterrestrial Noble Gases in Fullerenes* (Becker et al., 2001).

A dolgozatban a szerzők forradalmian új hipotézist közöltek, amely szerint 251,4 millió évvel ezelőtti a Perm–Triász földtörténeti korok határán a Föld egy körülbelül 12 km át-

* A cikk bővített változata a *Magyar Tudomány* honlapján olvasható: www.matud.iif.hu

¹ Ütközés a Perm–Triász határán: bizonyosság Földön kívüli nemesgázokat tartalmazó fullerénekben



1. ábra • Földtörténeti korok és a nagy katasztrófák (kihalások) ideje

mérőjű aszteroidával (meteorittal) ütközött, és ez a földtörténet eddig ismert legnagyobb méretű katasztrófáját okozta, amikor a földi biota (flóra és fauna) kb. 90%-a kipusztult (1. ábra). A Földön kívüli űrtesttel való ütközést a szerzők a Perm–Triász határáról vett üledék-, talajmintákban meghatározott, az űrből az aszteroidával érkezett fullerének, illetve azokban endohedrálisan tartalmazott héliumizotópok arányával tekintették bizonyítottnak.

Ugyanis az űrbeli $^3\text{He}/^4\text{He}$ izotóparány ($>1 \times 10^{-4}$) jelentősen eltér a földi ($<1 \times 10^{-7}$) aránytól. A dolgozatban felsorolt talajmintalelőhelyek a következők voltak: Meisan (Meishan, Dél-Kína), Szaszajama (Sasayama, Délnyugat-Japán) és Bálvány (Bükk-hegység, Észak-Magyarország).

A mintákból a fulleréneket 1, 2, 3, 5-tetrametil benzollal extrahálták, az extraktumban a fulleréneket lézerdaszorpciós tömegspektrometrián (LDMS) határozták meg. Az endohedrális héliumizotópokat nanovolümetriás gázanalízissel és tömegspektrometrián mérték. A kínai és japán mintákban körülbelül ppb, ppt-nyi fulleréneket és mikrocc-nyi ^3He és ^4He izotópokat találtak. A Bálványból származókban fulleréneket csak elenyésző nyomokban mutattak ki. Ezt a mintavétel hiányosságainak tulajdonították.

A felmérés és kétélyek

A Földtani Intézet érdekelt volt abban, hogy mennyire megbízhatóak az amerikai kutatók dolgozatában közölt adatok, és hogy eredményeik mennyire igazolják a Luann Becker-csoport akkor (2001-ben) forradalmian új, világszenzációnak számító és a média felé széles körben terjesztett hipotézist a 251,4 millió évvel ezelőtti Föld–aszteroida ütközésről, és az ütközés által okozott kihalásról. Véleményezésre jelen szerzőt kérték fel. A felkérésnek eleget téve egy négytagú, részben nemzetközi munkacsoport létesítésének gondolata merült fel. 2001 tavaszán a csoport a következő összetétellel alakult meg: *Detre Csaba* (geológus), *Tóth Imre* (csillagász), *Eiji Osawa* (japán vegyész) és *Braun Tibor* (vegyész). *Osawa* professzor, aki a C_{60} molekulát már 1970-ben, jóval annak kísérleti felfedezése (1985) előtt megálmodta (az álom a *Kagaku* folyóiratban japán nyelven publikálva [Osawa, 1970] rejtve maradt 1985-ig), önként ajánlkozott az együttműködésre. Jelen szerző több, Japánban tett tanulmányútja során *Osawa* intézetében is dolgozott, és így *Osawa* professzorral hosszabb ideig működtek együtt a nemzetközi *Fullerene Science and Technology* című folyóirat létesítése és szer-

kesztése során, és fullerénkutatási téren is folyamatos munkakapcsolatban álltak.

A csoport az amerikai kutatók eredményeinek tanulmányozása után észrevételeit ismertette a hazai Földtani Intézettel, és angol nyelven közzétette még 2001-ben (Braun et al., 2001). Ebben a szerzők a Luann Becker-csoport eredményeiben talált jelentős, főleg analitikai jellegű hiányosságra mutattak rá. Mivel a fullerének elemzését a földtörténet szemléletét döntően befolyásoló hipotézis felállítására és az említett kihalási katasztrófa ütközési feltételezésére használták *Beckerék*, a magyar–japán cikk a tudományos közösséget óvatosságra intette, ne fogadjon el túl gyorsan elégtelenül definiált kísérleti körülményeken alapuló eredményeket.

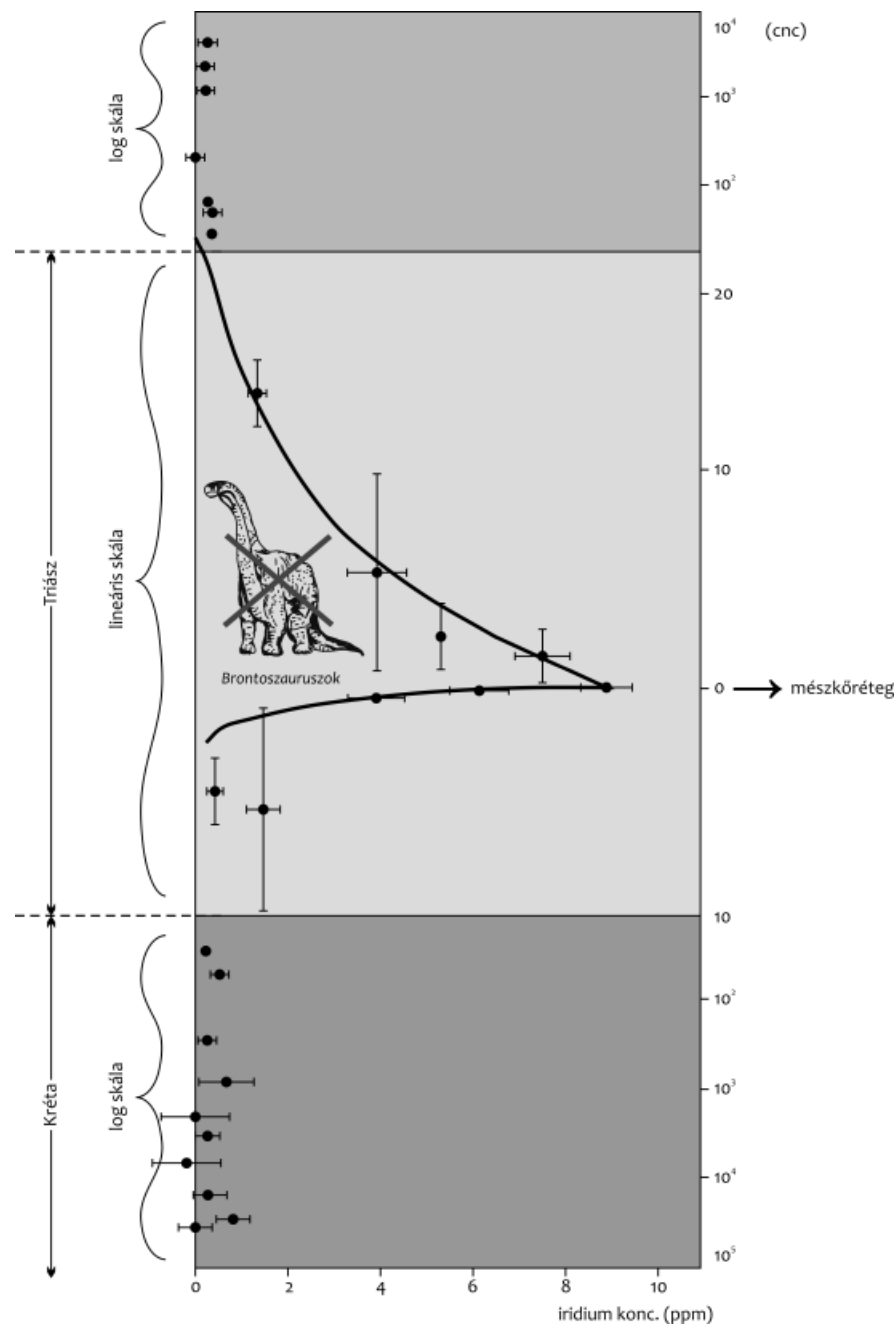
A tématerület irodalmára 2010-ben visszatekintve úgy tűnik, a magyar–japán csoport cikke volt világviszonylatban az első, amelyik megkérdőjelezte a Luann Becker-csoport hipotézisét, miszerint a Perm–Triász korok határán 251,4 millió évvel ezelőtti katasztrófát okozó aszteroida-ütközést bizonyos talajmintákban a fullerének jelenléte egyértelműen igazolja, illetve bizonyítja. Két, ugyancsak 2001-ben közzétett írás a magyar–japán dolgozatban kifejezett kételkedésekhez járult hozzá. Az egyik (Farley – Mukhopadhyay, 2001), a Luann Becker-csoport által vizsgált talajmintákban nem tudta azok mérési eredményeit reprodukálni, illetve azokban a He@C_{60} -t kimutatni és meghatározni, a másik (Isozaki, 2001) arra hívta fel a figyelmet, hogy a japán Szaszajamából (Sasayama) származó talajminták nem a Perm–Triász határáról eredő stratigráfiai rétegből származhattak.

A meteoritütközés-elmélet

„A meteoritütközési elmélet fénykora 1980-ban kezdődött, amikor az Appennineken a

geológus *Walter Alvarez* a Kréta és Tercier mészkőrétegek között vékony, sötét agyagréteget talált. *Alvarez* biztos volt benne, hogy a sötét anyag valamikor a két időszak, a Kréta és a Tercier határán keletkezett. A mintákat édesapja, a Nobel-díjas fizikus, *Luis Alvarez* vizsgálta meg. A korszerű kémiai módszerekkel (neutronaktivációs analízis) végrehajtott vizsgálat elgondolkoztató eredményt hozott: az irídium koncentrációja meglepően nagy volt. (2. ábra) Ez azért volt meglepő, mivel az irídium a földkéregben igen ritka, ugyanakkor a meteoritok anyagában a földihez képest jelentős mennyiségben fordul elő. Közben a Kréta–Tercier határral azonosítható réteget és benne az irídiumot a világ számos helyén megtalálták. Ebből arra következtettek, hogy a kérdéses időszakban a Földdel olyan nagy meteorit ütközött, amelynek nyomai az egész bolygón fellelhetők. Így a két *Alvarez* 1980-ban azzal a forradalmian új elmélettel állt elő, és mutatott fel rá kísérleti bizonyítékokat, hogy 65,5 millió évvel ezelőtt a dinoszauruszok kihalását is a bolygóközi térből érkező hatalmas meteorit becsapódása okozta. A becsapódáskor keletkező, az egész légkörben szétterülő füst- és porréteg a napsugarak erősségét annyira csökkentette, hogy a nagy hidegben (jégkorszakban) a hőmérsékleti változásokat nehezen tűrő állatok elpusztultak. Mármint azok a példányok, amelyek a becsapódáskor keletkező erdőtüzeket túléltek.

A későbbi számítások kimutatták, hogy ilyen globális változást egy körülbelül 10 kilométer átmérőjű meteorit valóban előidézhetett. Ha ez az űrtest (meteorit) a Föld felszínére 25 km s^{-1} sebességgel (9000 km/óra) csapódott be, akkor 60 Gt (10^9 tonna) TNT (körülbelül száz hidrogénbomba) felrobbanásának megfelelő energia szabadult fel. Ha a becsapódás szilárd felszínen történt, akkor



2. ábra • Kréta–Triász korok határáról származó talajminták irídiumtartalma (Alvarez, *Science*, 1980, 208–210)

legalább 150 km átmérőjű kráter keletkezhetett. A hamar népszerűvé váló elképzelést támogatók egy része még azt is tudni vélte, hogy ezt a krátert jelenleg a Mexikói-öböl vize tölti fel. *Alvarezék* véleménye szerint a kráter a Yucatán-félsziget alatt van, üledékekkel eltemetve. Az ütközés alkalmával hatalmas futótűzek gyúltak, mivel a hőmérséklet elérte a 2000–3000 kelvint. Ilyen magas hőmérsékleten a levegőben lévő nitrogén- és oxigénmolekulák nitrogén-oxidokká egyesültek. Ezekből salétromsav keletkezett, ami elsavanyította a csapadékvizet. A savas csapadék a növényzetben jelentős károkat okozott, csökkentve a növényevő állatok táplálékbaszítást. A másik lehetőség szerint a nitrogén-monoxid kivonta az ózont a levegőből, ami a Nap ibolyántúli sugárzásának felerősödésével járt. Így nem kizárt, hogy a meteoritbecsapódás kellemetlen hatásait a nitrogén-oxidok tovább fokozták. Mindent összevetve, például a dinoszauruszok szempontjából a Kréta–Tercier határon igen kedvezőtlen állapotok uralkodtak” (Mészáros, 2001).

Az *Alvarez*-csoport 1980-ban publikált dolgozata (Alvarez, 1980) már megjelenésekor óriási érdeklődést, mondhatnánk szenzációt keltett világszerte nemcsak a geológus szakemberek, hanem a rokon területek szakemberei, a média (újságok, rádió, TV), sőt a dinoszauruszpusztulás okán még a laikusok köreiben is.

Iridium helyett endohedrális fullerének?

Visszatérve a *Luann Becker*-csoport által 2001-ben publikált eredményekre és hipotézisre, óhatatlanul felmerül a szemlélőben a kérdés, hogy milyen mértékben és mennyire vette tekintetbe, illetve tekintette mintának vagy előzményként ez a csoport a 65,5 millió évvel ezelőtti kihaltást okozott űrbeli ütközés Alva-

rezék már bizonyított, sőt elfogadott meteoritütközés-elméletét, és használta azt a 251,4 millió évvel ezelőtti kihaltás modelljeként. Ugyancsak kérdés az is, hogy milyen mértékben gondoltak arra, hogyha a 65,5 millió évvel ezelőtti esemény igazolását a földi talajmintákban mért űrbeli irídiumkoncentráció igazolja, akkor a 251,4 millió évvel ezelőtti katasztrófa megtörténését is igazolhatja űrbeli endohedrális fullerének földreérkezése az űrbeli meteorittal, és jelenléte a megfelelő stratigráfiai talajmintákban.

Fejlemények 2001 és 2003 között

2002-ben egy, a geológiai fullerénekkel foglalkozó összefoglaló közleményben (Buseck, 2002) annak szerzője a következőket írja: „részletes szakirodalom áll rendelkezésre a fullerének kereséséről a csillagközi terekben, de mindmáig [2002] pozitív eredmény nélkül. Megválaszolatlan kérdés marad, hogy minden kutatócsoport, *Beckeréket* kivéve, miért maradt eredménytelen űrbeli fullerének meteoritokban való azonosításában”. Ugyancsak az említett összefoglaló dolgozatból idézve: „A természeti fullerénekbe zárt nemesgázok kérdése ezen molekulák valószínűleg legizgatóbb aspektusa. Azonban fontos, megoldatlan kérdések merülnek fel. Több szerző megkérdőjelezte ezen eredményeket, és bár a kérdések egy részére a szerzők válaszoltak, üdvös lenne ezekre független válaszokat kapni...” Ez a felvetés annál inkább is időszerű volt, mert a *Becker*-csoport endohedrális héliumizotópokra vonatkozó méréseit 2001 és 2004 között senkinek a világon nem sikerült reprodukálni. A fentebb vázolt, több irányból kinyilvánított kételkedő, illetve kritikai hangú közleményeket teljesen figyelmen kívül hagyva és meg sem említve, *Luann Becker* nyilvánvalóan szenzációkeresési, mé-

diafigyelmet keltő szándékkal csoportja hipotézisét nagy részletességgel leírva, és a kétkedő eredményeket meg sem említve, 2002-ben cikket publikált a világviszonylatban nagy olvasottsággal rendelkező *Scientific American* című tudománynépszerűsítő folyóiratban (Becker, 2002).

A vízváltás 2004-es év

Az igazán drámai fordulatot azonban egy 2004 októberében a *Nature* folyóirat *News* rovatában megjelent közlemény (Dalton, 2004) jelentette, amelyben szelíden kritikus címe – *Study Starts to Investigate Cause of Mass Extinction 250 Million Years Ago*² – ellenére rendkívül súlyos tényeket jelentetett meg a *Becker*-csoport hipotéziséről és eredményeiről. Ebben szó szerint idézve *Jay Melosh*, a tucsoni Arizonai Egyetem geofizikusa azt állítja, hogy a „*Becker*-csoport összekuszálta a szálakat (muddied the waters) arról, hogy mi történt a Perm–Triász határán”. *Paul Renne*, a Kaliforniai Egyetem, Berkeley geokronológusa, *Melosh* társszerzője a *Nature News* cikkben, nyilatkozatában azt állítja, hogy *Beckerék* dolgozata aláássa szavahihetőségüket a leírt ütközési kráter létezéséről, mert eredményeik nem igazolják az azokból levont következtetéseket. *Renne*, folytatva a *Nature News*-nak tett kijelentéseit, azt állítja, hogy „nagy számú kutató, aki eredetileg is szkeptikusan fogadta *Beckerék* eredményeit, most már meg van győződve arról, hogy azok tévesek” (Dalton, 2004).

A fentebb említett *Nature News* cikkben a szerző arról is beszámol, hogy a NASA a *Becker*-csoport eredményeinek és elméletének reprodukáltatásos ellenőrzését rendelte el. Ehhez a NASA, a cikk szerint 2004. ok-

² Tanulmány készül a 250 m évvel ezelőtti kihalás okairól.

tóber elején felkérte *Luann Beckert*, hogy három általuk megbízott független kutatóval együtt gyűjtsön talajmintákat az igénybe vett helyekről (Kína, Japán), és 2005-ben a mintákat ellenőrző elemzésre küldjék el tíz független laboratóriumnak. Az ellenőrzés eredményeinek publikálását 2005 közepére várták. 2003-ban az e dolgozatban felsorolt (Braun et al., 2001; Farley–Mukhopadhyay, 2001; Isozaki, 2001) cikkeket idézve egy geológusokból és geokronológusokból álló kutatócsoport (Kamo et al., 2003) is kétségbe vont a *Beckerék* meteoritütközéses elméletét, a Perm–Triász határán történt kihalást egy gyors szibériai árvízzel együtt járó vulkánkitörésnek tulajdonítva. 2005-ben egy újabb dolgozat (White–Saunders, 2005) megerősítette a magyar–japán csoport (Braun et al., 2001) a világon elsőként már 2001-ben publikált kétkedéseit *Beckerék* elméletéről.

A 2005–2010 közötti időszak

Jelen szerzőt meglepetésként érte, hogy a magyar–japán csoport már 2001-ben leírt kétkedéseire hivatkozva geológusok sora publikált 2005-től kezdődően olyan, a témával kapcsolatos eredményeket és hipotéziseket, amelyekben kételkedtek *Beckerék* fullerének meghatározásával alátámasztott ütközési hipotézisében. Ezek egy része *Beckerék* méréseinek experimentális hiányosságaival, illetve a Perm–Triász határán történt nagy kihalás meteoritütközéstől eltérő okaival foglalkozott.

A teljes témakörrel foglalkozó nemzetközi szakterületi közösség a 2010-ig elért eredményeket látva valószínűleg elérkezettnek vélte az időt ahhoz, hogy a teljes földtörténeti újrest- (meteorit) ütközéseket, illetve azok hatását átfogóan és átláthatóan egy összefoglaló dolgozatban elemzés tárgyává tegye. 2010 elején egy neves amerikai–osztrák szerzőpáros

tollából egy ilyen összefoglaló napvilágot is látott (French – Koeberl, 2010). Ennek a dolgozatnak már maga a címe: *Föld–meteorit ütközési struktúrák meggyőző azonosítása: mi az, ami működik, mi az, ami nem és miért* is sokatmondó. Ebben a szerzők nagy és valóban meggyőző részletességgel számba veszik mindazokat a 2010-ig publikált eredményeket, amelyeket geológusok, geokronológusok, paleontológusok, fiziko-kémikusok és vegyészek a kérdésről publikáltak. Az összefoglaló dolgozatban a *Más problematikus körülmények* című fejezet *Fullerének* alcímében a nevezett kérdésről a következőket írják: „*A fullerének önmagukban nem tekinthetők Föld–meteorit vagy ütközéses metamorfikus körülmények független indikátorainak. Fullerének, illetve állítólagosan csillagközi egzotikus izotóparányokat tartalmazó fullerének jelenléte, melyek feltételezeten túléltek az ütközést, nagyon kérdésesnek tekinthetők. Fullerének nem ütközési körülmények között is képződhetnek, a geológiai körülmények közötti megmaradásuk kérdéses*”. Ez a dolgozat is megemlíti, hogy a *Becker*-csoport méréseit 2010-ig senki nem reprodukálta. Hangsúlyozza: a Perm–Triász határáról *Beckerék* lelőhelyétől eltérő helyekről (Gartnerkofel, Ausztria és Opal Creek, Kanada) származó talajmintákban nem találtak anomáliás héliumizotóp-arányt. Fullerének légköri nyomáson is képződhetnek magas hőmérsékleten szénből, illetve megfelelő összetételű gázokból, anélkül, hogy képződésükhöz ütközés által okozott nagy nyomásokra vagy lökeshullámokra lenne szükség. *Beckerék* ennek ismeretében azzal érveltek, hogy az ütközést nemcsak a fullerének, hanem a héliumot magába foglaló endohedrális fullerének jelenléte bizonyítja. Ezzel szemben a hélium szokatlan jelenlétét más kutatók nem erősítették meg. A fullerének legjobban

dokumentált ottlétét kimondottan nem ütközéses geológiai környezetekből mutatták ki, miközben különböző vizsgálatok az ütközésből keletkezett ásványi szerkezetekben ellentmondásos eredményeket mutattak. A fullerének jelenléte és képződése ütközési eseményekben összetett és fontos kérdés, ami további vizsgálatokat igényel. Jelenleg sem a fullerének jelenléte, sem tartalmuk nem használható meteoritütközési események független diagnosztikai indikátoraként (French, 2010).

Az összefoglaló dolgozat szerint „a kutatók, a nagyközönség és a médiában tapasztalt lelkesedés sajnos a meteoritütközési jelenségek helytelen és kérdéses értelmezéséhez vezetett mind azok mechanizmusa, mind az általuk okozott kihalások vonatkozásában. Ezek az értelmezések különböző tévedésekre épülnek: 1. petrográfiai és ásványtani hatások, 2. nem diagnosztiai ütközési effektusok, 3. új és ellenőrizhetetlen jelenségek tekintetbe vétele (például fullerének és héliumizotópok). Ennek eredményeképpen mind a kutatók, mind a nagyközönség torzított képet kapott az ütközések és azoknak a szükséges érveknek a természetéről, amelyek az ütközés megtörténtét meghatározhatják, a meghatározott földi ütközések mechanizmusáról, az ütközési események geológiai jelentőségéről és a nagy ütközési események kapcsolatáról a jelentős biológiai kihalásokkal” (French, 2010).

Személyes véleményemmelvények

Jelen szerző 2010-ben levélben fordult a földtörténetben a geológiai, geokronológiai, meteoritkutatói, földön kívüli közegből származó ütközési, kihalási események szakterületén világszerte ismert és elismert kutatókhoz, és véleményüket kérte a *Becker*-csoport fullerénekkel alátámasztott ütközési

hipotéziséről. A következőkben ezekből a levelekből kerül bemutatásra néhány idézet.

Paul B. Wignall a földtörténeti kihalásokat leíró legismertebb monográfia (Hallam – Wignall, 1997) egyik szerzője: „A fullerénekkal alátámasztott ütközéses sztori nagy hír (big story) volt néhány évvel ezelőtt, de most már figyelmen kívülre került a szibériai vulkanizmus javára.”

Richard Firestone egy 2007-ben publikált dolgozat első szerzője: „Az érv, hogy ezek a fullerének a meteorittal érkeztek, nagyon gyenge. Valószínűbb, hogy ezek az ütközés során vagy a meteoritban lévő szénből vagy földi szén elágéből keletkeztek.”

Jay Melosh, a Nature News-ban megemlített geológus: „Hosszú ideje szkeptikus voltam Luann Becker eredményeivel kapcsolatban.”

Douglas H. Erwin, a Perm korszakbeli extinkciókat (kihalásokat) leíró jelentős monográfia szerzője: „Néhány évvel ezelőtt mi valóban gyűjtöttünk mintákat,³ és azokkal elvégeztünk a News-cikkben említett, valamint más vizsgálatokat. Az események során ezek természetesen jóval több időt igényeltek, mint eredetileg gondoltuk. Az ezekből a vizsgálatokból származó, vak mintákra is támaszkodó tanulmány még nem készült el, bár jelenleg a különböző fejezetek már készen vannak. Mint elképzelhető, a számos laboratórium koordinálása sokkal munkaigényesebb volt, mint eredetileg feltételeztük, és volt vizsgálat, melyet el kellett halasztani, mert az egyik laboratórium költözni kényszerült akkor, amikor a minták már rendelkezésre álltak. Reméljük, hogy a kéziratot rövidesen befejezzük, és publikálásra küldjük.”

Michael N. New a Nature News cikkben megemlített geológus: „Dr. Frank Kyte és Dr. Doug Erwin vezették annak a csoportnak az

³ Itt a szerző valószínűleg a Dalton-féle 2004-es Nature-cikkben említett mintagyűjtésre utal.

erőfeszítéseit, mely a meisani szelvényből (Kína) származó új mintákat megvizsgálta. Feltételezem, hogy az összes elemzést elvégezték, és a kézirat megjelenés előtt áll. Természetesen egy nagy csoport munkája esetén ezen utolsó lépés meglehetősen időigényes.”

Dieter Heymann fizikokémikus: „Rám akkor sértődtek meg [Beckerék], amikor bírálтам a ⁴He-ot tartalmazó C₆₀-at leíró első cikküket. Rá kellett volna jönniük, hogy az úgynevezett 724-tömegnél jelentkező csúcs tulajdonképpen a ¹³C₆₀-tól származó 722-es volt. Ezt az alapvető hibát még a Science bírálói is elnézték. Rick [Richard] Smalley (Nobel-díjas) még kritikusabb volt, amikor ezt megtévesztésnek nevezte. Ezzel én nem értettem egyet. Meg vagyok győződve arról, hogy Luann, aki a tömegspektrométert kezelte, nem tudta, hogy hogyan kell beállítani a műszert.”

Christian Koeberl geológus, a legújabb összefoglaló dolgozat egyik szerzője: „A személyes véleményem Dr. Becker eredményeiről az, hogy sem a méréseiben, sem azok értelmezésében nem hiszek. Kérdéses, hogy fulleréneket talált-e olyan mintákban is, amikről kiderült, hogy nem származtak a P/T határterületről, és az, hogy eddig senkinek sem sikerült eredményeit reprodukálni.”

David Ross fizikokémikus, egy 2006-ban publikált cikk szerzője: „Beckerék zavarosak abban, amire ők úgy hivatkoznak, mint a He@C₆₀ „stabilitási hőmérséklete”. Azonban, mint azt a cikkemben leírtam, valószínűnek tűnik, hogy a Beckerék által azonosított fullerének nem az űrből érkeztek, hanem (meteorit) ütközéskor keletkeztek.”

Richard N. Zare, fizikokémikus egy 2008-ban publikált cikk egyik szerzője: „Csalódott voltam akkor, amikor (cikkünkben) leírt következtetéseink Luann Becker eredményeiről olyan kevés figyelmet kaptak.”

Következtetések

A fentiek ismeretében valószínűnek tűnik, hogy a budapesti magyar–japán csoport (Braun et al., 2001) volt az első, amelyik kétségeit fejezte ki a Becker-csoport eredményeivel, illetve fullerénnel bizonyított meteorit-ütközési elméletével kapcsolatban. Az is nyitott kérdés, hogy ez a dolgozat indította-e el azt a kétkedés- és cáfolatlavinát, ami 2001 és 2010 között Beckerék elméletét és eredményeit teljes mértékben megkérdőjelezte, sőt elvetette.

Az ilyen és ehhez hasonló jelenségek nem ismeretlenek a tudománytörténetben. Elég

IRODALOM

- Alvarez, Louis W. – Alvarez, W. – Asaro, F. – Michel, H. V. (1980): Extraterrestrial Cause for the Cretaceous–Tertiary Extinction. *Science*. 208, 1095–1108.
- Becker, Luann (2002): Repeated Blows. *Scientific American*. March, 76–83.
- Becker, Luann – Poreda, R. J. – Hunt, A. G. – Bunch, T. E. – Rampino, M. (2001): Impact Event at the Permian–Triassic Boundary: Evidence from Extraterrestrial Noble Gases in Fullerenes, *Science*. 291, 1530.
- Braun Tibor – Osawa, E. – Detre Cs. – Tóth I. (2001): On Some Analytical Aspects of the Determination of Fullerenes in Samples from the Permian/Triassic Boundary Layers. *Chemical Physics Letters*. 348, 361–362.
- Buseck, Peter R. (2002): Geological Fullerenes: Review and Analysis. *Earth and Planetary Science Letters*. 203, 781–792.
- Dalton, Rex (2004): Study Starts to Investigate Cause of Mass Extinction 250 Million Years Ago. *Nature*. 431, 1027.
- Erwin, Douglas H. (1993): *The Great Paleozoic Crisis: Life and Death in the Permian*. Columbia University Press, New York
- Farley, Kenneth A. – Mukhopadhyay, Sujoy (2001): An Extraterrestrial Impact at the Permian–Triassic Boundary? *Science*. 293, 2343. • <http://www.sciencemag.org/content/293/5539/2343.full?sid=2c5ebbar-62c2-410c-b515-a0a1a9b82d2b>

itt talán csak a Fleischmann–Pons-féle hidegfúziós eredményekre gondolni, amelyek reprodukálási kísérletek sikertelensége nyomán téveseknek bizonyultak, és ezt világszerte felismerték, de itt-ott a világon akadnak olyanok, akik még hisznek benne, bár az eredeti szerzők (Martin Fleischman és Stanley Pons) már valószínűleg nem tartoznak ezek közé. Luann Beckernél és társainál ez bizonyos mértékben fordítva van, ugyanis a világon senki nem fogadja el hipotézisüket, de ők még mindig hisznek benne.

Kulcsszavak: földtörténet, kihalások fullerének meteorit, ütközés

- French, Bevan M. – Koeberl, Christian (2010): The Convincing Identification of Terrestrial Meteorite Impact Structures: What Works, What Doesn't, and Why. *Earth-Science Reviews*. 98, 1–2, 123–170.
- Hallam, Anthony – Wignall, Paul B. (1997): *Mass Extinctions and Their Aftermath*. Oxford University Press, Oxford <http://books.google.hu/>
- Isozaki, Yukio (2001): Technical Comments. Response to Farley, Kenneth A. – Mukhopadhyay, Sujoy: An Extraterrestrial Impact at the Permian–Triassic Boundary? *Science*. 293, 2343a. • <http://www.sciencemag.org/content/293/5539/2343a.full?sid=a11c2b50-819d-4db7-ac1d-90f63ed6b1dc>
- Kamo, Sandra L. – Czamanske, G. K. – Amelin, Y. – Fedorenko, V. A. – Davis, D. W. – Trofimov, V. R. (2003): Rapid Eruption of Siberian Flood-Volcanic Rocks and Evidence for Coincidence with the Permian–Triassic Boundary and Mass Extinction at 251Ma. *Earth Planetary Science Letters*. 214, 75–91. • <http://bi154.dhcp.ttu.edu/extinction/kamo+al03.pdf>
- Mészáros Ernő (2001): *A Föld rövid története. Múlt, jelen, jövő*. Vince, Budapest
- Osawa, Eji (1970): [cím nélkül] *Kagaku* (Kioto). 25, 854–863. (japánul)
- White, Rosalind V. – Saunders, Andrew D. (2003): Volcanism, Impact and Mass Extinctions: Incredible or Credible Coincidences? Original Research Article. *Lithos*. 79, 3–4, 299–316.

HATÁROK NÉLKÜLI TUDOMÁNY

Berényi Dénes

az MTA rendes tagja, professor emeritus,
MTA Atommagkutató Intézet
berenyi@atomki.hu

A tudomány címben megjelölt tulajdonsága – amely a tudomány ünnepének központi témája volt 2010-ben – igen gazdag tartalmú, és ebben a tanulmányban ezt több oldalról is szeretnénk megmutatni.

Tudomány országhatárok nélkül

A „határ nélküliség” a szó eredeti, elsődleges értelmében – nyilvánvalóan azt jelenti, hogy az államok közti határok, az országhatárok nem jelentenek korlátozást a tudomány és a tudósok számára. Akkor is igaz volt ez, amikor a határok nemrégiben még meglehetősen mereven le voltak zárva, és nemcsak az utazás, de egyáltalán, a kapcsolattartás is nehézségekbe ütközött, sőt sokszor szinte lehetetlen volt. A természeti törvények, a természeti állandók viszont ugyanazok bármilyen mesterséges politikai határok különböző oldalain. De ugyanazok a tudományos fogalmak és módszerek is. Ez tulajdonképpen mindig is így volt, de igazában csak a 16. és 17. században, a modern természettudomány megszületésével „nyert polgárjogot”: először Európában, majd az egész világon. Ettől kezdve a tudományos eredmények terjesztése széles körben, levelezés, könyvkiadás, előadások és viták révén – országhatárokat figyelembe nem véve – megszokottá vált, és létrejött egy országhatárokat feletti tudományos közvélemény, helyesebben tudományos közösség. Gondoljunk

csak Kopernikusz, Galilei vagy Newton eredményeire és azok elterjedésére, térhódítására.

Hogy ezt ma mennyire azonosan látják a különböző kulturális talajon álló természet-tudósok, arra vonatkozólag érdemes idézni közülük néhányat. *Rolf-Dieter Heuer*, a CERN, a genfi Európai Részecskefizikai Kutatóintézet főigazgatója: „A tudomány univerzális nyelv. A mi tudományterületünkön Európa, Amerika vagy Ázsia bármelyik laboratóriumában otthon érzem magam.” A kínai kultúra képviselője *Kaj-Hua Csao (Zhao Kaihua)*, a Pekingi Egyetem tanára: „A különböző társadalmak különféle nemzeti hagyományokat örökölnek, eltérő kulturális háttér birtokában vannak; a modern természettudomány azonban áttörte a nemzetek közti határokat, nemzetközivé vált.” Az indiai származású *Bhikhu Parekh*: „A tudományt az igazságra és az emberi jólét biztosítására való törekvés vezeti, és elveszti integritását, ha szűk nacionalista megfontolásoknak rendelődik alá.” Végül *Pervez Amirali Hudbhoj (Hudbhoj)*, az iszlámabadi egyetem tanára sem nyilatkozik másként: „Meg kell tanulnunk, hogy megfelejtsük a szűk nacionalista és vallási felfogás hajszolását mind nyugaton, mind a moszlimok között. Végül is a politikai határokat kell és lehet mesterségesnek és ideiglenesnek tekinteni [...] Tudósok lévén mi ezt könnyen megérthetjük.”

Bizonyos értelemben a magyar származású Nobel-díjas kémikus, *John C. Polanyi* még ezeken is túlmegy: „Magának a tudománynak a létét fenyegeti, aki egy ország tudományát elszakítja a nemzetközi tudomány közösségétől (lásd a hitlerizmus »német« tudományát vagy Sztálin idején a »szovjet« tudomány elszigeteltségét az ún. kapitalista tudománytól) [...] „Elég lenne ragaszkodni ahhoz, hogy a német tudomány legyen német és az orosz tudomány legyen orosz, hogy biztosítsuk mindkettő halálát, minthogy a tudomány [...] az igazságra törekszik, amelynek megkülönböztető jegye, hogy túllép a partikuláris megfontolásokon.”

A tudományon belüli határokról

Az iskolában külön tárgyként, az egyetemeken pedig külön tanszékeken oktatják a fizikát, a kémiát, a biológiát, sőt ezek számos részdiszciplínájának is külön-külön tanszéke és szakértői vannak. Ugyanakkor nagyon jól tudjuk, hogy valójában a természeti jelenségeket legtöbbször csak mesterségesen, „idealizált” körülmények között lehet így szétválasztani. Hogy csak egyet-kettőt említsünk: vajon a kémiai kötésekben hol kezdődik a kémia, és hol végződik a fizika. És vajon az élő szervezetekben nincs-e jelentőségük a kémiai kötéseknek? A véráram az erekben mennyire biológiai és mennyire fizikai folyamat? És vajon nincs-e a kémiának is szerepe a véredények falával létrejövő kölcsönhatásokban?

Ma már szinte evidencia a természeti jelenségek komplexitása, a különböző természettudományok közötti határok elmosódása, sőt eltűnése, de néhány évtizeddel ezelőtt nagyon is komolyan vették a diszciplínák határait. Nem tehetem meg, hogy ne említsem meg itt mesteremet, *Szalay Sándort*, aki több mint fél évszázaddal ezelőtt is vallotta,

tanította és kutatásaiban alkalmazta – amiről eredményei tanúskodnak – azt az álláspontot, amelyet *John H. Hollander* (Berkeley, USA) a következőképpen fogalmazott meg. „... a természet problémái egybeszórt szöveget képeznek, és... a megoldásoknak is egybeszórt szövekként kell megjeleníteniük.” Így: „A szilárdtestfizika, kémia és magfizika között csak mesterséges határok vannak, amelyeket intellektuális korlátozottságunk és eszközeink korlátozottsága hozott létre.”

Érdemes megnézni, hogy a tudomány legnagyobbjai hogy gondolkodtak erről a kérdéstről. Például a Nobel-díjas fizikus, *Richard Feynman* ezt írja: „Ha agyunk a célszerűség kedvéért részekre is bontja ezt a világ-mindenséget: fizikára, biológiára, geológiára, csillagászatra stb., azért ne feledjük, hogy a természet erről a »felosztásról« nem tud.”

Az különösen is figyelemreméltó, amit egy másik fizikus, a Nobel-díjas *Rudolf E. Peierls* ír az interdiszciplináris szemlélet hasznáról a kutatásban: „A legkiválóbb eredmények közül sokat éppen olyan emberek értek el, és fognak is elérni, akik áthágják a tudományágak konvencionális felosztását, és akik hajlandók használni egy adott tudományterületen azokat az ötleteket, fogalmakat és eszközöket, amelyek egy másikon fejlődtek ki.”

Behatolás a technikába

A tudománynak nincs semmiféle éles határa a technika, a műszaki, gyakorlati alkalmazások irányában sem, még akkor sem, ha egyébként különbség kétségtelenül van közöttük, főleg céljukban, törekvésük irányában. Közhely, hogy a mai bámulatos technikai haladást a tudományos felfedezések tették lehetővé, de ugyanakkor a fejlesztések és alkalmazások nemegyszer vezetnek alaptudományos felismerésekhez. Az sem kétséges,

hogya a XVI. század tudományos forradalmához, a tulajdonképpeni természettudomány megszületéséhez milyen nagy mértékben hozzájárult a középkor és a reneszánsz technikai fejlődése.

Ismeretes egyébként az is, hogy az elméleti és a kísérleti kutatás mintegy alternatívan fejlődik: hol az elmélet „szalad előre”, hol a kísérlet. A kísérleti technika fejlődésében – új berendezések, mérőeszközök, mérési módszerek – viszont alapvető szerepe van az általános technikai, műszaki fejlődésnek. A technika általános fejlődése pedig szoros kölcsönhatásban van a tudomány fejlődésével. A kettős csavar felfedezésének ötvenéves évfordulóján *Sidney Brenner* Nobel-díjas biológus a következőkben fejezte ki véleményét: „... a Molekuláris Biológiai Laboratórium nemcsak az elméleteknek és a kísérleteknek köszönhetette sikerét; ugyancsak fontos szerepet játszott, hogy a kutatáshoz szükséges berendezéseket is kifejlesztették. Ilyen volt például a röntgendiffrakciós és az elektronkristallográfiás készülék, a szekventálásra szolgáló kísérleti berendezés.” (Hargittai, 2008, 80–81.)

Végül is: „A tudományos kor az egész tudomány és technika bonyolult kölcsönhatásának terméke” (*Cecil Frank Powell*, Nobel-díjas fizikus).

Határok a kultúra felé?

Ezt a kérdést úgy is fel lehet tenni: vajon elhatárolható-e a tudománytól a kultúra, vagyis van-e határ, korlát, valamiféle fal a tudomány és a kultúra között.

Mindenek előtt érdemes ezzel kapcsolatban két véleményen elgondolkozni. Az egyik a legmodernebb tudomány egyik megalapozójától, *Max Planck*tól származik. „A valóságban folytonos a fonál a fizikából és a kémia-

ból a biológián és az antropológián keresztül a társadalom- és a szellemtudományokhoz, és ezt a fonalat sehol sem lehet önkényesség nélkül keresztülvágni.” Vagyis: nincs határ közöttük.

A másik hasonló vélemény a már idézett *John C. Polanyié*. A tudósnek „... egyesítenie kell tapasztalatait mindazzal, amit a világról tud az összes úton-módon keresztül, melyek nyitva állnak a számára – beleértve élettapasztalatát, a szépirodalmat, a vallást és a művészetet. Valójában a tudomány akkor kezdődik, amikor a tudós elhagyja a laboratóriumot.”

Az idézet utolsó mondata arra utal, hogy a tudósnek nem csak azért kell megküzdenie, hogy tudományos eredményeit a tudományos közvélemény elfogadja, hogy azok beépüljenek a tudomány épületébe, hanem azért is, hogy a tudományos eredmények minél szélesebb társadalmi rétegekhez eljussanak. Minél jelentősebb az eredmény, annál inkább: „... többet kell törődnünk azzal, hogy a széles közvélemény megismerje, és megértse munkánkat.” (Aaron Klug, molekuláris biológus) „A tudomány népszerűsítése a tudós elsőrendű feladatainak egyike. A modern tudomány bizonyos szempontjainak világos és meggyőző bemutatása értékesebb, és talán több érettséget és találmányosságot kíván, mint egy ún. eredeti kutatás, amilyeneket sok doktori disszertációban találhatunk.” (Victor Weisskopf)

Hogy mindegyik mennyire megvan a társadalomban az igény, azt jól mutatja a legutóbbi 30 ezer ember részvételével végzett Eurobarometer felmérés, amely szerint az európaiak 80%-a érdeklődik a tudományos és technikai fejlődés iránt, míg a sport csak 65%-ot érdekel közelebbről.

Hangsúlyoznunk kell, hogy mennyire téves a tudomány elhatárolása a humán mű-

veltségtől, nemcsak a humán tudományoktól, de a szélesebb értelemben vett kultúrától: a szépirodalomtól és a művészetektől. *Paul Johnson*, a neves történész írja: „Einstein világhíressé válása döbbenetesen szemlélteti a nagy tudományos felfedezők kettős hatását az emberiségre. Az ő ténykedésük nyomán másként látjuk a fizikai világot,¹ és növekszik felette az uralmunk. De megváltoztatják gondolatainkat is. Ez a második hatás gyakran mélyebbre hatol.” Vagyis a jelentős tudományos eredményeknek „... az lesz a sorsuk, hogy olyan kifejezésekben és szavakban öltönek teret, melyek jelentést hordoznak az őket értő művelt közönség számára, s beíródnak a világról alkotott képbe...” (*Erwin Schrödinger*) „Fontos, hogy a fiatalok (és a kevésbé fiatalok) megértsék a tudomány és technika jelentőségét kultúránkra, világnézetiünkre.”³ – jelentette ki *Svein Sjöberg*, *A tudományos nevelés fontossága* elnevezésű nemzetközi program vezetője.

Mindez azonban természetesen „nem megy magától”. A tudományos közösségnek, de bizonyos tekintetben minden kutatónak megvan az ezzel kapcsolatos kikerülhetetlen felelőssége.

Hol a határ a tudomány és az oktatás között?

Annak idején Eötvös Lóránd mint az Akadémia akkori elnöke fejtette ki, hogy az egyetemi oktató és oktatás elképzelhetetlen kutatás nélkül. És vajon csak az egyetemi oktatás? Az igazi tanári munka kreativitás, az új módszerek és legújabb ismeretek felhasználása és átadása nélkül elképzelhetetlen. Hazai és európai szinten a legkülönbözőbb szakokon rendeznek versenyeket az új pedagógiai

módszerek bemutatására. Az úgynevezett „tudós tanároknak” a szerepe napjainkban mintha újra előtérbe kerülne. Különböző is, az oktatás módszereinek és lehetőségének kutatása – az „oktatáskutatás” – külön tudományág.

A mai rohamosan fejlődő tudomány korában, ha a diákok érdeklődését fenn akarja tartani, és valóban a mai életre akarja őket felkészíteni, a tanárnak állandó kapcsolatban kell lennie a tudománnyal.

Másrészt, mint az Akadémia jelenlegi elnöke, Pálkás József írta nemrégiben egyik nyilatkozatában „... az oktatás, a tudományos képzés, a felfedező kutatás, a célzott kutatás, a fejlesztés és az innováció egy szorosan és sokszorosan összefüggő rendszer. Egyik eleme sem spórolható meg, s hatékonyan csak kooperációban működik...” Hol van hát a határ, és van-e ténylegesen, pláne valamiféle éles határ az oktatás és a tudomány, a kutatás között?

Van-e határa a tudomány fejlődésének?

Az emberiségnek, de a tudománynak is mindenkor kísértése az a „hiedelem”, hogy eljutott a fejlődés csúcsára. Ettől éppen úgy nem volt mentes az ókor, mint a középkor vagy az újkor bármelyik százada. Anaxagorasz (Kr. e. 500–428) sírkövére például ezt írták: „Itt nyugszik Anaxagorasz, aki elérte az igazság végső határát, megismerve a Világegyetem felépítését.” *Jacques Barzun* történész írja nevezetes munkájában a 18. századra vonatkozóan: „Akárcsak a reneszánsz, ez a korszak is végtelenül biztos volt abban, hogy birtokolja a tudás teljességét.”

Ismeretes, hogy a 19. század végén milyen számosan – köztük kiemelkedő tudósok – jósolták meg, ha nem is az egész tudomány, de legalábbis a „fizika végét”, kijelentve, hogy a

¹ Kiemelés tőlem. B. D.

² Kiemelés tőlem. B. D.

³ Kiemelés tőlem. B. D.

fizikai világról már gyakorlatilag mindent tudunk. Mindezt a relativitáselmélet, a kvantummechanika vagy a szupravezetés, a számítógépek létrejöttét a gyakorlatban lehetővé tevő félvezető fizika, a lézer felfedezése előtti. Utóbbi listát igen hosszan lehetne folytatni.

Senki ne gondolja, hogy korunkban hiányoznak ezek a gondolatok. Nem olyan régen a híres fizikus, *Stephen Hawking* szintén megjósolta a „fizika végét”. Igaz, később visszavonta ezt az állítását. Ezzel kapcsolatban veti fel *John Maddox* – aki hosszú időn át volt a tekintélyes *Nature* folyóirat szerkesztője – a kérdést: „A kopernikuszi elv érvényes a felfedezések történetére is; miként is képzelhetjük, hogy a tudomány éppen a huszadik században érte el csúcspontját?”

Nem kétséges, hogy amit *Dimac* a fizikára vonatkozóan fogalmazott meg, érvényes a tudomány egészére. „Meggyőződésem, hogy nem ez az utolsó szint, amelyre a fizika napjainkban eljutott. A jelenlegi szint csak egy lépcsőfok természetképünk fejlődésében és várható, hogy ez a fejlődési folyamat a jövőben is folytatódni fog, mint ahogy a biológiai fejlődés is folytatódik a jövőben.”

A tudomány „határtalanságát”, fejlődési lehetőségeit akkor érzékelhetjük igazán, ha végigtekintjük a nyílt, a megoldatlan kérdéseket, amelyek megoldása a kutatás előtt áll. Természetesen itt nem vállalkozhatunk arra, hogy csak megközelítőleg is teljesnek mondható felsorolását adjuk ezeknek. Csak példaként néhány az említett kérdések közül: a részecskefizikában nemcsak az ún. szuperszimmetrikus részecskék várnak felfedezésre, de azt sem tudjuk, hogy az ismert részecskék tömege honnan ered, nem is beszélve arról, hogy a világmindenség anyagáról csak annyit tudunk, hogy legfeljebb néhány százaléka áll az általunk ismert anyagból, a többi részének

csak a léte ismert, a vele kapcsolatos tudásunk csak közvetett és, meglehetősen hiányos. Hasonlóan a fekete lyukakról sem tudunk eleget, ugyanakkor az élet, főleg az értelmes élet kutatása az univerzumban egyre aktuálisabb tudományos téma. A Föld mélységi rétegeivel kapcsolatos problémákat eklatánsan mutatja, hogy mennyire előrejelezhetetlenek még ma is a földrengések. A nanoszerkezetek és -jelenségek ismerete, illetve a velük kapcsolatos ismereteink korlátozott volta messze kihat az informatikára, az automatikára, sőt a biológiára is. Az agy és az idegrendszer létrejöttének és működésének megismerése régi emberi törekvés, amely mindmáig nem tekinthető megoldottnak.

Megjegyezzük itt, hogy különösen kockázatos és – mondjuk így – tudománytalan a tudomány fejlődése elé határt húzni, kijelentve, hogy az egyik vagy másik konkrét problémát *soha* sem fogja megoldani. A tudomány története számos példát ismer arra, hogy az ilyenféle jóslatok mennyire tévesek lehetnek. Hadd hivatkozzak csak egyre ezek közül, mint nagyon jellemzőre.

A neves pozitivistá filozófus, *Auguste Comte* 1835-ben kifejtette az égitestekre vonatkozólag, hogy „...ismerjük a lehetőségét alakjuk, távolságaik, méretük és mozgásuk meghatározásának, de soha semmilyen módon nem leszünk képesek tanulmányozni kémiai összetételüket, ásványi szerkezetüket és a felszínükön élő szerves lények természetét.” Mindezek után alig néhány évtized telt el, és a színképelemzés segítségével a legtávolabbi égitesteknek az elemi összetételét is meg tudták határozni, ma pedig már a robotok a bolygók felszínéről közvetlenül szolgáltatják az információkat.

A tudomány fejlődésének „határtalan” lehetőségeiről szólva nem mehetünk el szó

nélkül a tudományos kutatás új – mondjuk így – „stílusjegyei” mellett, melyek egyre nagyobb teret hódítanak. Miről is van szó?

A kutatók, ezek csoportjai közötti tudományos együttműködés a kutató munkában mindig is jelen volt, de ma a nagy kutatócsoportok munkája számos kutatási feladat megoldásának elengedhetetlen feltétele, hiszen „...egy kísérlet végrehajtása manapság sokféle szakértelmet követel.” (*Carlo Rubbia*) De napjainkban már nem csak különböző kutatók egy kutatócsoporton belüli együttműködéséről van szó, hanem egyre inkább különböző országok intézeteinek együttműködéséről is. Az EU különösen is szorgalmazza és támogatja az ilyen közös kutatásokat. Korunknak, leginkább az utolsó évtizedeknek a „termékei” a nemzetközi kutatóintézetek. Európában számuk már felülmúlja a tízet, kezdve az 1954-ben az atommag- és részecskefizika-kutatásokra alapított CERN-től és az ESO-tól (*European Southern Observatory*) az EMBL-ig (*European Molecular Biology Laboratory*) és az EURATOM-ig (*European Atomic Energy Community*). Ahogy *Rolf-Dieter Heuer*, a CERN főigazgatója megfogalmazta: „Hatalmas berendezések épülnek világszerte országok közötti együttműködésben asztronóziacske- és neutronfizikai kutatásokra, és épül az ITER, a fúziós kutatások világlaboratóriuma. A tudományos kutatás globálissá válik, ezek a berendezések már túlságosan nagyok ahhoz, hogy egyetlen ország vagy földrész magában megépíthesse őket.”

A távlatok ennél is ígéretesebbek, hiszen: „A kutatást a világban ma alapvetően olyan tudósok irányítják,⁴ akik egymilliárd emberből választódnak ki.” (*Maurio Iaccarino*, az

⁴Nyugodtan mondhatjuk: *végzik*. B. D.

IUNESCO főigazgatóhelyettese) A Föld többi lakójából a kutatók kiválasztása és bekapcsolása a tudomány jövője szempontjából alapvetően fontos, el nem szalasztható lehetőség.

További hatalmas kihívás – bármilyen furcsán és hihetetlenül hangzik is – a laikusok bekapcsolása. Például: „A galaxisfelmérések eredményei, az égbolt részletes »térképei« stb. elektronikusan bárki számára hozzáférhetőek lesznek, aki képes elérni és letölteni őket. Sokkal nagyobb közösség vehet majd részt kozmikus lakóhelyünk felkutatásában, amelynek tagjai ellenőrizhetik saját »megérzéseiket«, és így tovább.” (*Martin Rees*)

Hogy mindez nem csak álom és fantáziálás, arra konkrét példa a következő. „Elkészült az univerzum minden eddigénél részletesebb térképe. Az SDSS (*Sloan Digital Sky Survey* – *Sloan Digitális Égfeldmérési Program*) teleszkóp az égbolt egynegyedét mérte fel, körülbelül 300 millió galaxisról készített fényképeket, és mintegy 800 ezer galaxis távolságát állapította meg. Ez a hatalmas adatmennyiség az interneten keresztül közvetlenül elérhető. A Sloan Projekt adataira épült a Google Sky, a Microsoft World Wide Telescope és a Galaxy Zoo projekt. Ez utóbbiban önkéntesek – nagyrésztük gimnazista – egymillió galaxis képét osztották különböző kategóriákba. Az önkéntesek több lényeges új eredményt értek el, először történt meg, hogy az amatőrök csapata az internet segítségével új felfedezést tett.” (*Nagyvádi Tímea* a *Szalay A. Sándorral*, a Johns Hopkins Egyetem (USA) professzorával készült interjú során)

A „tudomány határtalanságát” tehát különböző szempontokból is tekinthetjük: az országhatárok, a tudományszakok, a tudomány és technika, a tudomány és a kultúra, valamint

a tudomány és az oktatás, végül a tudomány jövője szempontjából, és mindezek együttesen jelentik azt, hogy „a tudomány határok nélküli”, azaz nem ismer határokat.

Kulcsszavak: *interdiszciplinaritás, a tudomány nemzetközisége, tudomány – oktatás – technika, a tudomány jövője*

IRODALOM

- Barzun, Jacques (2006): *Hajnaltól alkonyig*. (Fordította Makovecz Benjamin) Európa, Budapest
- Berényi Dénes (1976): Gondolatok a tudományágak közötti merev határokról és a kutatás aktuális területeiről. *Magyar Tudomány*. 2. 97–99.
- Brockman, John (szerk.) (2003): *A következő 50 év – A tudomány a huszonegyedik század első felében*. (Fordította Both Előd). Vince, Budapest
- Dirac, Paul A. M. (1965): A fizikusok világképének fejlődése. *Fizikai Szemle*. 15, 33.
- Edelényi András (szerk.) (1999): *Huszonegy tudós a 21. századról*. Tertia, Budapest
- Goldperger István (főszerk.) (2009): *12 tudós a 21. századról*. Tinta, Budapest
- Hargittai István (2008): *Doktor DNS: őszinte beszélgetések James D. Watsonnal. A tudomány-egyetem: tudósportrék*. (Fordította és szerkesztette Silberer Vera) Vince, Budapest
- Hoodbhoy, Pervez Amirali (2007): Science and the Islamic World – The Quest for Rapprochement. *Physics Today*. August, 49–55.
- Johnson, Paul (2000): *A modern kor. A huszadik század igaz arca*. (Fordította Berényi Károly) Kairosz, Bp.

- Kai-hua, Zhao (1997): *Chinese Culture, Science and School. Creativity in Physics Education*. Roland Eötvös Physical Society, Budapest, 20–25.
- Maddox, John (2000): A felfedezések hömpölygő folyama. *Térszemle Világa*. 2000. 3, 98.
- Pálinkás József (2010): A science fictionön innen és túl: a magyar tudomány 2011-ben. *Magyar Nemzet*. 2010. szeptember 27., 6.
- Parekh, Bhikhu (2009): Promoting a Global Culture of Science. *European Review*. 17, 477–486.
- Peierls, Rudolf E. (1963): In: Runcorn, S. Keith (ed.): *Physics in the Sixties*. Oliver–Boyd, Edinburgh–London, 107.
- Planck, Max (2003): *Válogatott írásai*. (Válogatta Szegedi Péter, fordította Ropolyi László, Szegedi Péter) Typotex, Budapest
- Polányi, C. John (1994): *Peace and Human Right. Int. Conference on Peace, Human Right and the Responsibility of Intellectuals*. 30. Sept. – 1. Oct. Opatia, Croatia. (In manuscript)
- Rees, Martin (1999): *A kezdetek kezdete. Világegyetemek titkai*. (Fordította Márkus János) Atheneum, Bp.



Vélemény, vita

A TUDOMÁNYOS TEVÉKENYSÉG ÉRTÉKELÉSÉNEK IGAZSÁGOSABBÁ TÉTELÉT A SAJÁT RÉSZ ELKÜLÖNÍTÉSÉVEL KELL KEZDENI

ESETTANULMÁNY

Papp Zoltán

a fizikai tudomány kandidátusa,
DE–Atomki Kihelyezett Környezetfizikai Tanszék
zpapp@tigris.unideb.hu

Néhány éve a *Magyar Tudományban* megjelent több írásomban is kritizáltam a tudományos tevékenység mutatószámokra alapozott értékelésének dilettáns gyakorlatát, igazságtalan és etikátlan módszereit, és javító célú javaslatokat is tettem. Az ugyanitt megjelent válaszcikkekben a negatív kritika dominált, de lehangsúlyosabb javaslatom, a többszerzős munkák kreditjeinek (közleményszám, hivatkozásszám) szétosztása a társszerzők között, vagy másként az osztatlan kreditekből a *saját rész* elkülönítése, nem kapott negatív kritikát, csak hallgatást.

Mostani írásomnak az adott apropót, hogy nemrég más úton is próbálhattam hatást gyakorolni az MTA tudományértékelési gyakorlatára. 2006-ban tagja lettem a Fizikai Tudományok Osztálya egyik tudományos bizottságának. A 2008. év őszén az osztály kezdeményezte doktori eljárással kapcsolatos ügyrendjének reformját. Javaslatot kértek bizottságunktól is, főként a habituszvizsgálat

tudománymerési követelményeivel kapcsolatban. A vezetőség a tagok véleményét kérte, így én is részt vehettem a bizottsági javaslat kialakításában. E munkának és a végül kialakult osztálykövetelményeknek érdekes tanulságai vannak, különösen a többszerzős munkák eredményeinek elszámolását illetően. Az alábbiakban ezeket szeretném megosztani az érdeklődő olvasóval.

A bizottsági munka

A bizottsági javaslatához a kiindulópontot a korábbi osztályügyrend és tudománymerési követelmények jelentették. Ezek a doktori eljárás megkezdését szűrőszerepűen egy hivatkozásszámban megadott minimum eléréséhez köthették, ami független volt attól, hogy a hivatkozások milyen szerzőszámú közleményekre irányultak. Idézem: „A pályázónak azonban, bármelyik szakterületen működik, irányadóan rendelkeznie kell 200 független hivatkozással, hacsak [...] az osztály a disz-

szertáció tárgyára való tekintettel ez alól felmentést nem ad”.

Az osztálynak ezt az eljárását én korábban keményen kritizáltam, igazságtalannak, etikátlanak ítéltam. Azzal érveltem, hogy az a kutató, aki riválisánál nagyobb létszámú csoportban, több társszerzővel publikál, egységnyi idő alatt és egységnyi munkával (átlagosan) több közleményhez és hivatkozáshoz juthat. Méghozzá kb. ugyanolyan arányban, amilyen arányban a szerzőszámai nagyobbak. Hiszen míg például egy tízszerzős közlemény egyik szerzőjére a megjelenést megalapozó munkának (átlagosan) csak a tizede jut, addig egy ötszerzős közlemény egyik szerzőjére az ötöde. Az előbbi szerző tehát (átlagosan) feleannyi munkával és idő alatt jutott egy közlemény szerzőségéhez, mint az utóbbi, vagy megfordítva, az előbbi szerző ugyanannyi munkával és idő alatt kétszer annyi (tízszerzős) cikk szerzőségéhez juthat, mint amennyi (ötszerzős) cikk szerzőségéhez a másik. Általában, ha az egyik kutató közleményeinek szerzőszámátlaga a k -szorosa a másikénak, akkor neki nagyjából csak k -ad résznyi munkájába és idejébe kerül a kétszáz hivatkozás elérése, mint a másiknak. És manapság k igen nagy (többször tíz) is lehet! Ez pedig az esélyeket rendkívül egyenlőtlené teszi.

Eléggyé nyilvánvaló, hogy egy n szerzős közlemény egyik szerzője a közleménynek és az arra kapott hivatkozásoknak csak az n -ed részét tekintheti jogosan a saját munkája eredményének, feltéve, hogy a részeselek más módon (például százalékokban) nincsenek egyértelműen rögzítve. Ebből kiindulva, a fenti egyenlőtlenség megszüntetése céljából első helyen azt indítványoztam a bizottságnak, hogy a doktori eljárás megindításához elérendő minimumot ne osztatlan hivatkozásszámában, hanem a szerző saját *hivatkozásszám-*

részesedéseinek összegében javasolja megadni. Vagyis, ha például valaki társszerzője egy nyolcszerzős cikknek, ami kapott huszonhárom hivatkozást, akkor erre neki csak 23/8-nyi saját hivatkozásszám-részesedést lehessen elszámolni, majd a többi cikkére hasonlóan, és végül e részeselek kerüljenek összegzésre. Felvettem azt is, hogy jogos lenne a szerzőlistában előrébb álló szerzők részeselekeit a hátrább állókéhoz képest valahogyan növelni, de csak úgy, hogy a részeselek összege a cikk teljes hivatkozásszáma (a példában 23) legyen. Javasoltam továbbá a szakmaterületek közötti megkülönböztetést, és hogy a szűrés mechanizmusában csökkentjük a hivatkozásszám súlyát, és növeljük a közleményszámét.

A saját részeselek számolására (más interpretációban a szerzőszámmal való osztásra) vonatkozó javaslatommal kapcsolatban a bizottsági tagok véleménye túlnyomóan elutasító volt. Az elutasítás indokál az alábbi érvek szolgáltak.

A javaslat megvalósulásának hatásai nehezen jósolhatók, ezért ezt jobban át kellene gondolni, tovább vitatni a sajtóban és/vagy különbizottságokban. Ez sok időt, energiát, pénzt igényelne, erre most nincs lehetőség.

Az újítást csak az osztály egészére lehetne bevezetni, a saját területünkre külön nem, és biztosan lennének bizottságok, melyek nem egyeznének bele. „A részecskefizikusok halálra sértődnének, hiszen két nagyságrendet is csökkenhetne hivatkozásaik átlagos száma.”

A társszerzők közötti egyenlő elosztás nem lenne igazságos, mert a munkából se egyenlően részeselek. Mivel a részeselek aránya nincs rögzítve, és utólag már nehéz rekonstruálni, inkább kapja meg mindenki a cikk teljes kreditjét, mint hogy valaki rosszul járjon.

A változás hátrányosan érintené azokat, akik korábban a munkáikban részt nem ve-

vőket is beírtak társszerzőnek (jótékonyságból, számításból, kényszerből stb.), és ezzel csökkentették saját részeseleüket. Ők nem sejtették, hogy ez nekik hátrányos lesz, ezért nem tehetünk most velük ilyet. Így az újfajta elszámolást csak felmenő rendszerben lehetne bevezetni(!), az ezután közlésre kerülő munkákra vonatkozóan, miután már mindenkit figyelmeztettünk rá.

Az újítás nyomán egyes vezető kutatók kihagynák cikkeik szerzőlistáiból azokat a fiatal, kezdő munkatársakat, akik még nem tudnak ez ellen erélyesen fellépni. Ez pedig rosszul érintené az utóbbiak karrierjét.

A változás ártana azoknak, akik önzetlenül, segítő céllal írtak be olyanokat is a cikkeikbe társszerzőnek, akik a munkában nem vettek részt. Ők jó emberek, nem érdemlik meg, hogy rosszul járjanak. „Nem erkölcsatlenség ez, hiszen nem ártottak vele senkinek, viszont segítettek másokon. Ha a telkeden van egy forrás, miért ne adnál belőle ingyen az arra járóknak, ha egyszer a fel nem használt édesvíz úgyszólván a tengerbe folyik.” (!) Velük ellentétben azok, akik csak tényleges munkatársakat írtak be szerzőnek, önzők, nem érdemelnék kedvezményezést. (!)

Ezekkel szemben a bizottsági vitában az alábbi érveket állítottam (sorrendben).

A megvalósulás fő hatása az erkölcsi tisztulás, az igazságosság és méltányosság helyreállása lenne. A mellékhatások, amik egyeseknek talán kellemetlenek, ehhez képest másodrendűek. Sajtóvita már folyt, a javaslatot szakértők nem támadták. Ehhez egyébként sem kell nagy szakértelem, csak némi erkölcsi érzék és belátás.

Ha az osztály nem engedi bizottságainak, hogy azok magukra korlátozva vezessenek be újításokat, akkor kötelessége megfontolni bármely bizottságtól jövő javaslat megvalósítá-

sát az osztály egészére nézve. Ehhez viszont a bizottságnak meg kell tennie javaslatát. A részecskefizikusoknak nincs erkölcsi alapjuk halálra sértődni amiatt, hogy az eddig érdemtelenül élvezett előnyüket elveszítik. Nekik ez az előny nem jár.

Lehet, hogy az egyenlő elosztással a kutató egyes cikkeinél rosszul jár, mert valójában ő dolgozott bennük a legtöbbet, más cikkeinél viszont bizonyára fordított a helyzet. A kutató teljes munkásságát nézve, abban az ilyen eredetű hátrányok és előnyök jó eséllyel kiegyenlítődnek. Ha viszont ő és szerzőtársai minden cikkükre megkapják a teljes kreditet, azzal sok más (kevesebb társszerzővel dolgozó) kutató kerül méltatlanul hátrányba.

A változtatást gyakorlati okok miatt lehetetlen felmenő rendszerben bevezetni. Akik nem résztvevőket is beírtak a szerzőlistáikba, azok megsértették a tudomány etikáját, ezért nem érdemelnék kedvezményezést.

A szerzőlistából való kihagyás ellen a kárvallottaknak fel kell lépniük a tudományos etika alapján, a nyilvánosság fegyverével. Hosszabb távon nem talál majd fiatal munkatársakat az a vezető kutató, aki rendszeresen ilyet tesz, ha ennek híre elterjed róla.

A társszerzőséget „jótékonyan” osztogatók általában nem teljesen önzetlenül, hanem későbbi viszonzás vagy más előny reményében cselekszenek. De, még ha tényleg önzetlenül tennék is, akkor sem igaz, hogy nem ártanak vele senkinek. Hisz így kedvezményezettjeik munka nélkül juthatnak előnyhöz az érvényesülésért (ösztöndíjakért, pályázatokért, fokozatokért, állásokért) folyó versenyben olyanokkal szemben, akik jobban megérdemelnék a sikert, mert azért meg is dolgoztak. Vagyis a „jótékonyak” ártanak kedvezményezettjeik vetélytársainak! Ha határozatlanok vagyunk ilyesféle tudományetikai kérdések-

ben, irányítúként szolgálhat az MTA Tudományetikai kódexe, ahol ezt olvashatjuk: „Szerzőként kell szerepeltetni azt a személyt, aki tudományos munkáján keresztül jelentős hozzájárulást adott a kísérletek tervezéséhez, megvalósításához, az eredmények értékeléséhez és ellenőrzéséhez.” Ez elég egyértelmű, és nem támogatja azt a nézetet, hogy a potya szerzőség osztogatása etikus, a szerzőség korrektül, valódi tartalma szerint való kezelése pedig önző dolog. A tudományos tevékenység értékelésének az a célja, hogy a kutatókat elvégzett munkájuk mennyisége és minősége szerint állítsa rangsorba. A potya szerzőség osztogatása viszont olyan növekményt okoz az értékelésre használt mutatók értékeiben, amit nem lenne szabad a tudományos tevékenység eredményeként értékelni, mivelhogy nincs mögötte valódi kutatómunka.

Fenti érveim sem győzték meg a bizottság tagjait, így indítványomat a vezetőség nem szerkesztette bele a bizottság írásos javaslatába. Csak arra kaptam ígéretet, hogy a témát tárgyaló osztályülésen, ha mód lesz rá, szóban megemlíti. Egyébként a bizottsági vitában, ami elektronikus levelezés formájában folyt, csak kevesen vettek részt, a tagok többsége passzív maradt.

A szerzőlistában előrébb álló szerzők előnyben részesítésére vonatkozó javaslatomat sem támogatták. Az ellenérv ott az volt, hogy a szerzők sorrendje sok esetben nem tükrözi az érdemek megoszlását. Támogatták viszont a szakmai területek megkülönböztetésére és a közleményszám jelentőségének növelésére vonatkozó indítványaimat, amik be is kerültek a bizottsági javaslatba.

Az osztályjavaslat és véleményezése

A bizottságok javaslatainak osztályszintű egyeztetéséről és annak eredményéről bizott-

ságunk tagjai nem kaptak hivatalos tájékoztatást. Az osztályjavaslat a 2009. év tavaszára készült el, és azt bizottságunk vezetése elküldte a tagoknak véleményezésre. A javaslatnak a formai minimumkövetelményekre vonatkozó része jelentősen változott a korábbi ügyrendben szereplő szöveghez képest. Idézem: „Alapkutatással foglalkozó pályázónak azonban, bármelyik szakterületen működik, rendelkeznie kell 200 független ekvivalens hivatkozással. Az ekvivalens hivatkozás számításánál a maximum ötszerős cikkek minden független hivatkozása teljes egészében számít. Ötnél több, legfeljebb tízszerős cikk minden független hivatkozása $\frac{3}{4}$ -es szorzóval veendő figyelembe. Tíznel több, legfeljebb húszszerős cikk minden független hivatkozása $\frac{1}{2}$ -es szorzóval veendő figyelembe. A nagy kooperációkban készült, húsznál több szerzős cikkek hivatkozásainak szorzófaktora $\frac{1}{4}$. Döntően alkalmazott kutatással foglalkozó pályázó esetén az elvárt minimális ekvivalens hivatkozottság 100.”

Az idézett szövegrész két lényeges változást irányzott elő, és mind a kettő jó felé mutatott. Egyrészt az osztály elismerte, hogy a fizikán belül létezik legalább két, jelentősen különböző idézettségű szakmai terület, amelyeket másként kell kezelni. Továbbá bevezették a szerzőszámától függő *ekvivalens hivatkozás* nevű mutatót, mellyel elismerték azt is, hogy nem jár jogosan minden társszerzőnek az összes hivatkozás.

A jó irányú elmozdulás azonban mindkét dologban csak csekély mértékű volt. A fizikán belül ugyanis kettőnél jóval több különböző idézettségű szakterület létezik, és az ekvivalens hivatkozás képzéséhez javasolt degresszív szorzók túl közel maradtak az 1-hez (ami a változatlanságot jelenti), továbbra is erősen különböztek az igazságos $1/n$ -től (n a cikk

szerzőszáma). Voltak a javaslatban nehezen érthető elemek. Mi indokolja, hogy az ekvivalens hivatkozás számításánál éppen a négy fenti szerzőszám-tartomány lett elkülönítve, és hogy ezeknél éppen az 1, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ szorzókat használjuk? A javaslat ezekre nem adott magyarázatot.

A bizottság a tagok véleményét kérte, és én részletes véleményt/bírálatot írtam, és küldtem el a bizottság tagjainak. A vezetőségtől nem kaptam visszajelzést arról, hogy eljuttott-e ez az osztály illetékeseihez is. Bírálatomban az osztályjavaslat érnyeinek elismerése mellett kritizáltam annak hibáit, érveltem azok ellenében, és ismét tettem (a helyzethez alkalmazkodó) jobbító javaslatokat. Alább rövidítve leírom, hogyan kritizáltam, érveltem, és mit javasoltam.

Bírálatomban feltettem a kérdést: mi indokolja, hogy az ötszerős cikk szorzója ugyanaz, mint az egyszerősé, vagy hogy a tízszerős cikk szorzója csak $\frac{1}{4}$ -del kisebb az egyszerősénél, a százszerősé pedig az egyszerősének az $\frac{1}{4}$ -e? Miféle megfontolásokon alapul ez a számítási módszer? Miből, honnan származnak a szabályai ennek az egyszerű ésszel nemigen érthető „akadémikus-számtannak”?

A dolog abszurditását egy példával próbáltam érzékeltetni. Tegyük fel, hogy egy iparos elvállalja az osztályjavaslatot jegyző akadémikus házában a vízvezetékrendszer felújítását 250 000 forintért, és a munkát nem egyedül, hanem két segítőtjével végzi el. Ez esetben, ugye, fel sem merülne, hogy mindhármuknak jár egyenként 250 000 Ft. Az összeg nyilván csak egyszer jár; azt a három embernek egymás között el kell osztania. Ez egy kétkezi munkás számára triviális, és ő bizonyára bolondnak nézné a házigazdát, ha az a fenti akadémikus-számtan szabályai szerint

mindegyiküknek oda akarná adni a megszánt összeget.

Akadémikusunk persze nem adná oda háromszorosan a pénzt, csak egyszer fizetne. A pénzzel és a hivatkozásszámmal való számolás módjának eltérését talán azzal magyarázná, hogy az utóbbival azért lehet nemnormális módon számolni, mert az a pénztől nagyon különböző jellegű (elvontabb? kevésbé anyagi? speciálisabb szerepű?) dolog.

Pedig a két dolog nem is olyan sokban különbözik, ráadásul azt tapasztaljuk, hogy a hivatkozásszám nagyjából arányosan pénzre váltható, éppen a tudományos fokozatok megszerzésén keresztül. Tudjuk, az akadémiai doktorátus legfőbb vonzerejét az adja, hogy pénzek megszerzéséhez nyitja meg az utat: tiszteletdíjhoz, jól fizető állásokhoz és beosztásokhoz, pályázati pénzekhez. Ha egy kutatónak több a hivatkozása, nagyobb eséllyel pályázik doktori fokozatra (majd később akadémiai tagságra), melynek megszerzésével megnyílnak előtte a fenti pénzcseppek.

A hivatkozások ilyen módon való átváltásával megszerezhető pénz túlnyomóan állami, az adófizetők befizetéseiből, polgártársaink zsebéből származik. Ha mi, tudósok, a többek közös munkájára adott hivatkozásokból az akadémikus-számtan alapján nagyobb részt juttatunk az egyes szerzőknek, mint amennyi őket jogosan megilleti, az ahhoz vezet, hogy a megérdemelnél többen pályáznak eredménnyel tudományos fokozatokra, többen állnak sorba a fenti pénzekért. Vagyis a tudósok közössége az általa végzett munkát megpróbálja túlfizettetni polgártársaival, érdemén felül megcsapolva a költségvetési pénzeket.

A költségvetés persze nem kerül veszélybe emiatt, mert a tudósoknak jutó állami pénzt úgysem a tudósok igényei, hanem az aktuális társadalmi-gazdasági lehetőségek szabják

meg. Az állam egyszerűen ad egy általa megfelelőnek ítélt összeget a tudósoknak azzal, hogy azt osszák el egymás között. Így a tudósok „túlszámlázásos” ügyeskedése a belső rivalizálás, a tudománynak juttatott koncon való marakodás eszközévé válik. És itt jutunk vissza a doktori habitusvizsgálat tudomány-mérési követelményeihez, melyek a különböző tudóscsoportok vetélkedésének eszközeiként is funkcionálnak.

A Fizikai Osztály reformjavaslata innen nézve mindjárt érthetőbb lesz. A mögött, hogy a >20 szerzős cikkekre a javasolt szorzó $\frac{1}{4}$, az húzódnak meg, hogy ilyen mértékben akarják visszábbfogni a nagy, akár több száz fős együttműködésekben dolgozó kutatókat (főleg részecskefizikusokat), akik osztatlan hivatkozásszámban már túlságosan előreszaladtak. Az ő kollektíváik évi több tucat közleményt produkálnak, melyek elég sok hivatkozást is kapnak. Tán éppen az $\frac{1}{4}$ -es szorzóval állhat vissza az egyensúly a kísérleti részecskefizikusok és az elméleti fizikusok vezető körei között, mely utóbbiak általában <10 fős csoportokban dolgozva is sok hivatkozást gyűjthetnek szakterületük magas idézettségi szintjére támaszkodva.

Úgy tűnik tehát, hogy az a bizonyos „akadémikus-számtan” valójában egyfajta *érdek-számtan*, melynek szabályai ez esetben a legerősebb szakmai csoportok közötti anyagi-hatalmi egyensúlyt hivatottak biztosítani. Az érdek-számtan szabályai elég egyszerűek: az eredményeknek olyanoknak kell lenniük, hogy azok megfeleljenek az erős érdekcsoport (ok) anyagi-hatalmi érdekeinek. Jól ismerjük ezt napjaink kelet-európai politikájából is: ha pártjuk érdekei úgy diktálják, akkor a politikusok képesek kitartóan hangoztatni, hogy kétszer kettő az nem négy, hanem három, vagy éppen (pártállástól függően) öt.

Na de, az a tudományban sem erényes dolog, ha az eredmények az erősek (a nagy létszámú és nagy hivatkozottságú csoportok) érdekei szerint alakulnak. A többiekre, a rosszabb adottságúakra is tekintettel kellene lenni. A tudományos tevékenység értékelésére olyan megoldást kell találni, ami korrektül számol el a társadalom felé, igazságos, méltányos a szakmai közösség minden tagjával, és figyelembe veszi a hátrányos helyzetűek érdekeit is. Egy ilyen megoldás legfontosabb elemének, kiindulópontjának annak kellene lennie, hogy nem számoljuk el ugyanazt a munkát többszörösen, több kutatónak is. Amikor tehát ekvivalens hivatkozást számolunk, szorzónak a szerzőszám reciprokát ($1/n$) kell használni. Legyen az egyszerűs cikkekre való hivatkozás szorzója 1, az ötszerősre valóé $1/5$, a százszerősre valóé $1/100$, stb. Ezzel mindenki azt kapja, amit (átlagosan) a munkája alapján megérdemel.

Ha ragaszkodunk a tudományos tevékenység hivatkozásalapú értékeléséhez, akkor azt is figyelembe kell vennünk, hogy különböző szakterületek, csoportok átlaghivatkozottsága nagyságrendnyi különbségeket is mutathat. Ezért a doktori pályázáshoz elérendő minimumot az egyes csoportokra egyenként, külön-külön kell megállapítani úgy, hogy nagyjából minden csoportban azonos legyen a tagok esélye a fokozatszerzésre. Vagyis a száz kutatóra eső nagydoktor-pályázók száma minden szakmai csoportból lehessen nagyjából ugyanannyi. Az ilyesfajta „egyenlősdí” jogos lenne, mert nincs komoly alapunk azt feltételezni, hogy bármely csoport kutatói jóval butábbak, ügyetlenebbek, lustábbak, tehetlenebbek stb. lennének, mint a többi-éi. Az egyes csoportokra vonatkozó minimumokat a szakmai bizottságoknak kellene megállapítaniuk a csoportok adottságai és a

közelmúltban lefolytatott doktori eljárások tapasztalatai alapján.

Így bíráltam, érveltem és javasoltam tehát. Ennek azonban nem lett semmilyen érzékelhető foganatja. Nem reagáltak rá sem bizottságunk tagjai, sem az osztály illetékesei. Az osztály ügyrendjének formai minimumkövetelményekre vonatkozó része pedig a javasolttal egyező formában lépett érvénybe 2009 őszén.

Zárszó

A történetek tanulságait nem nehéz levonni. Ezt az olvasó maga is megetheti. Én le akartam írni a saját verziómat, továbbá szerettem volna adni a témáról egy szemhatártágító ki- és visszatekintést is, de a szerkesztők által megszabott terjedelmi korlát ezt most nem tette lehetővé. Talán majd egy másik alkalommal.

Kulcsszavak: *tudomány-mérés, közleményszám, hivatkozásszám, társszerzőség, szerzőszám*



A SZÉN-DIOXID SZEREPE A KLÍMAVÁLTOZÁSBAN

Reményi Károly

az MTA rendes tagja,
MTA Műszaki Tudományok osztálya,
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Kar
remenir@freemail.hu

A közelmúltban, a klímaváltozás kutatásában, a különböző paraméterek hatásának elemzésével kapcsolatos tudományos, elméleti és mérési, nemzetközi és hazai tevékenység jelentősen erősödött. A klímaváltozás a Föld létezésében evidencia.

Jelentős tudományos szervezetek, kutatóintézetek és kutatók ezrei, valamint hazai kutatók nyilvánítják ki azon véleményüket, hogy az emberi tevékenység következtében a légkörbe kerülő „üvegházgázok” (elsősorban a szén-dioxid) hatását eltúlozva interpretálják.

A „globális felmelegedés” tárgyalásakor a fogalmakat, különösen a globális hőmérséklet fogalmát nem szerepeltetik egyértelműen, ami különösen az egyébként nagyon értékes mérések felhasználásakor vezet téves vélemény kialakításához.

A CO₂-koncentráció és a nem megfelelően definiált, továbbá a nem megfelelő pontossággal meghatározott körülmények között mért hőmérsékletértékek közötti kapcsolat gyakran irányított értéket szolgáltat.

A „proxyadatok” nem segítenek egyértelművé tenni az emberi tevékenységből származó

CO₂-mennyiség és a „globális hőmérséklet-emelkedés” közötti kapcsolatot.

A korábbi határozott, széles körben elterjesztett véleménnyel ellentétben, az elméleti és mérési adatok alapos elemzésével a tudományos világ meghatározóan jelentős része, szigorúan tudományos szempontok alapján nem látja lehetségesnek, hogy az emberi társadalom létehez kapcsolódó CO₂ a klímaváltozás folyamatára befolyást gyakoroljon.

A CO₂-csökkentésre alapozott energetikai tervezés erőltetése elhibázott. Azok az érvek, amelyek szerint kedvező hatása volt az energiagazdálkodásra, nem fogadhatók el, mert helytelen energiaforrás-elosztási arányok kialakulásához vezet.

Az energetikai hatékonyság javítása elsődleges feladata az energetikának, és ez a környezetszennyezés lényeges csökkentését is biztosítja. Ekkor érvényesülnek a helyes gazdaságossági szempontok is.

A karbon a környezetben nem szennyezőanyag, hanem az életfolyamatok mind egyikének szerves része.

Kulcsszavak: *szén-dioxid, globális felmelegedés*

Interjú

SZELLEMI DÉZÉS

Csepeli György szociálpszichológussal beszélget Sipos Júlia

Az emberiség mindig is mítoszokat, legendákat és meséket alakított ki magának, hiteket talált ki, mert keresett, vonzódott a misztikushoz és a varázslatokhoz, mígnem – látszólag – bekövetkezett a világ „varázstalanítása”...

Ön szerint mi a sajátossága korunknak ebből a szempontból, amikor látszólag a tények vették át a hatalmat a hitek fölött, mégis lépten-nyomon távgyógyítókkal, médiumokkal és látókkal találkozunk?

Az valóban alapvető, hogy az ember nem tud nem hinni, ebben semmi csoda nincs, hiszen az egzisztenciánk – hogy Albert Camus kifejezésével éljek – hihetetlenül abszurd, hiszen nem tudjuk, miért születünk, miért halunk meg, és végképp nem tudjuk, hogy a két dátum között mi a dolgunk... Ezért nem meglepő, hogy a társadalmilag megszerkesztett valóság létrehozása során kidolgozott, a hit felkeltésére és fenntartására alkalmas eszközöket használjuk annak érdekében, hogy a létünkkel kapcsolatos alapvető, s ugyanakkor megoldhatatlan és megválaszolatlan kérdéseket megválaszolhassuk. Egy példa a sok kínáló közül: a francia királyoknak volt egy sajátos gyógyító technikájuk, amiről Marc Bloch írt érdekes könyvet *A királyi érintés* címmel. Az volt a lényege,

hogy a francia királyok XI. Lajostól XVI. Lajosig az év meghatározott napjain szélesre tárták a palota kapuit, és bárki eljöhett, akinek valamiféle betegsége volt. A király fogadta a sokszor többzres tömeget. Mindenki egyenként járult elé. Csak annyi történt, hogy a király a beteg testrészeire rátette a kezét, és a következőket mondta: „*a Király megérint, Isten meggyógyít.*” Annyiban különbözik ez a módszer modern gyógyítási eljárásoktól, hogy nem kellett paraszolvenciát meg társadalombiztosítást fizetni, hanem a betegek kaptak pénzt. És meg is gyógyultak.

De akkor ehhez képest mi az, ami ma más?

Az alapok nyilván ugyanazok. A tartalom ugyanaz, csak a forma változott meg. Tömeg-társadalomban élünk. Nincs király, nincsenek rendek, nincsen isteni legitimáció, amely a csodatevés erejével ruházta fel nemcsak a királyt, hanem azokat a személyeket, akik a szentség erejétől áthatva a transzcendencia üzenetét voltak képesek hordozni. A királyokon kívül mások is képesek voltak ilyen eszközökkel gyógyítani. A mai csodadoktoroknak nincs ilyen legitimációjuk, de munkájuk nagyon hatékony, miközben új médiumokon keresztül érik el hívó pácienseiket. Pár éve írt György Péter az *Élet és Irodalomban*

egy cikket egy televízió keresztlül gyógyító csodadoktorról. Ma már bizonyára vannak, akik az interneten rendelnek, vagy SMS-ben gyógyítanak. Eltömegesedett ez a hiten alapuló gyógyítási tevékenység, nemcsak a páciensek, hanem a gyógyítók körében is.

A szakmai oldalról nézve a gyógyítást, azt látjuk, hogy a technológia, amely ténylegesen képes gyógyítani, annyira bonyolulttá és áttekinthetetlené vált, és oly mértékig széttagozódott, hogy maguk a professzionális gyógyítók sincsenek tudatában a hatásmechanizmusoknak. Bennük is működik a hit, még ha e hit legitimációja a gyakorlaton alapul is. A technológiai alapú gyógyító tevékenységre ráépült egy egész ipar, melynek óriási lobbijereje van, ami megmutatkozik a reklámban, a promócióban, a marketingben. De a lényeg ugyanaz, ami volt. A régi csodahitek működnek a fogyasztói társadalom köntösében. Az egészségipar szereplői érdekelték a hit fenntartásában, hisz egyébként tudhatjuk, hogy ha egy terminális állapotban lévő beteget életben tartunk, annak a gyógyításhoz nincs sok köze.

Korunk divatos egészségkultúrájára ráépül egy hatalmas üzlet, ami egyben mindenféle eljárást legitimál, ami eladható. Ugyanakkor azokat a valóságos erőfeszítéseket nem tesszük meg az egészségünkért, amelyek valóban hatékonyak és hatásosak lennének, a táplálkozási, dohányzási, mozgási szokásaink megváltoztatását... ez egy érdekes szociálpszichológiai ellentmondás.

Eddig a gyógyulással kapcsolatos reményekkel való visszaélésről beszéltünk. Más kérdés, hogy mit hiszünk az egészségünkről. Rengeteg szer, eljárás, javallat van, amelyek alkalmazása azt ígéri, hogy hozzájárul egészségünk fenntartásához. Ide tartoznak a legkülönfélébb diéták, táplálkozáskiegészítők, testgyakorló szerkentyűk. Ez is nagy üzlet. Pszichológiai értelemben véve *pótcselekvésekről* van szó. Ezek a szerek, eszközök teszik lehetővé, hogy kikerüljünk az igazi kényszert, melyet Rainer Maria Rilke az Apolló-torzóról írt versében így fogalmaz meg: „*Változtasd meg élted!*” Ha valaki erre nem képes, akkor látványos változtatásokhoz folyamodik. Mivel nincs benne erő arra, hogy megváltoztassa életét, egy külső ágenshez folyamodik, attól várva a változást, amely persze nem következik be. A meg nem változtatott életben a probléma újratermelődik. Az egyik csődöt mondott csodaszer után azonnal mész a következő csodaszerhez, miközben egyre hízoló, romlik az egészséged, nem tűnik el a szorongásod. Végül tényleg beteg leszel és mehetsz a csodadoktorhoz, a kör így zárul be.

A tudomány nem játszik ebben közre? Hiszen Thomas Kuhm és Paul Feyerabend munkásságukkal hozzájárultak ahhoz, hogy az addig normatív tudomány is minden pillanatban megkérdőjelezhető lett, elveszette a mindenhatóság ethosát, leesett arról a trónról, ahová helyezték.

A tudományból elveszett az igazságkeresés ethosza. Az a fajta magatartás, amit Galilei testesített meg, akit a kínzóeszközök látványa sem borzasztott vissza annak az igazságnak a kimondásától, hogy a Föld kering a Nap körül és nem fordítva.

Miért veszett el ez az ethosz?

Három okot említenék, nyilván több is van. Az egyik ok a tehetség hiánya. A tehetség mindig egy kisebbség sajátja volt. Az eltömegesedés következményeként olyanok is bekerültek – mégpedig nem kis számban – a tudomány sáncai mögé, akiknek a tehetség

nem mérhető se Galileihez, se Newtonhoz. Ők a tudomány szorgos kisiparosai, akik különböző teamekben és projekteknél különböző problémákon dolgoznak, úgy, hogy abból soha semmifajta igazi eredmény nem jön ki. De nem is kellene az eredmények, mert a tudományos munkások egymásra hivatkoznak, aminek következtében a sciencetometria bebizonyítja, hogy ők milyen nagy tudósok. Ez a tudományozsziológiai ok. A másik okot abban látom, hogy mióta a „minden egész összetört”, azóta a világ összetettebb lett. Az egységes nagy magyarázó rendszerek nem illenek bele a paradigmába, amit ma a világra vonatkozóan elgondolunk. A káosz paradigmája – amelyet a preszokratikus filozófusok dolgoztak ki – felértékeli a véletlent, a kiszámíthatatlant. Ez a paradigma örök harcot mutat a rend és a rendetlenség között. Ebben a paradigmában nehéz eligazodni. Az eddigi tekintélyek nem tudnak érvényesülni. Nincs tekintély. Mindenkinél magának kell megkeresnie és megtalálnia azt a rendező elvet, ami számára lehetővé teszi ennek az örjítő bizonytalanságnak a leküzdését.

A harmadik ok, hogy előtérbe került a *látványtudomány*. Az élet minden területe mediatiszálódott. Andy Warhol szerint mindenki híres lehet tizenöt percre, ez a Twitter-korszakban tizenöt másodpercre redukálódott. Ez a tudósokra is érvényes. Mindenki bombasztikus szenzációval igyekszik előállni, amit a következőnek egy még bombasztikusabb szenzációval kell felülmúlnia. Ha ténylegesen van valakinek egy Galileihez mérhető felfedezése, a tizenöt másodperc nem teszi lehetővé ennek az exponálását.

Lehet, hogy összeesküvés-elméletnek fogja tartani, de gyakran hallom, hogy a tömegtársadalom alacsony intellektuális szinten tartása például komoly gazdasági érdekekhez kötődik, tehát a „csak fogyassz, dolgozz, és ne gondolkodj” eszméje tényleg létezik. Ön szerint? Lehet az bárkinek is érdeke, hogy ne gondolkozzunk?

A Gauss-görbe kegyetlen igazság. Nagyjából 5% a tudomány művelésére igazán alkalmasak aránya. 5% a képezhetően aránya. A többiek közepén helyezkednek el. Már Niccolò Machiavelli is azt mondta annakidején, hogy kevesen vannak, akik képesek önállóan gondolkodni, kicsit többen vannak, akik az önálló gondolkodásukat képesek megérteni, és a többség nem képes sem önállóan gondolkodni, sem pedig az önálló gondolkodást megérteni. Ebben nincsen nagy változás, ez inkább egy biológiai törvény, vannak, akik gyorsan tudnak futni, mások lassúak, és vannak, akik kocognak ide-oda.

Ami újdonság – és ebben semmiféle összeesküvés-elmélet nincsen –, hogy a tömegtársadalom tömegképzést jelent, és ennek következtében olyanokkal is elhitheti, hogy kiválóak, akik nem azok, azokban is felkelti az ambíciót, akikben jobb lett volna, ha az szunnyadó állapotban marad. Korábban volt egy rend, mely szerint ha valaki nem tudott kiválóan gondolkodni, akkor kiváló asztalos lehetett, vagy nem tudott nagyszerűen festeni, de képes volt népművészeti alkotást létrehozni. Mindenki alkalmas valamire, de kiválóak minden területen, így a tudományban is, csak kevesek lehetnek. A rossz képzési szisztéma állítja elő azt a látszatot, hogy a tömeg alkalmatlan és ostoba. Ezt a képzetlenséget a szisztéma önmozgása állítja elő, minden különösebb érdekmotivátság nélkül.

Senki nem üt az ember kezére, hogyha könyvet vesz a kezébe, ha elmegy egy

könyvtárba, ha utánanézés valaminek akár az interneten?

Ha valaki a *Varázshegyet* úgy olvassa, hogy Thomas Mannról életében nem hallott egy szót sem, ha nem tudja, hogy hol van Svájc, ha nem tudja, hogy mit jelent a TBC, ha nem érti meg Settembrini és Naphta vitáját, akkor csak egy tárgyat tart a kezében, és nem érti, hogy mi van a lapokra írva, mert nem fér bele egy twit 150 karakterébe. De ez önmagában nem lenne baj, ha a twitter-kultúra azt gondolná önmagáról, amit...

Ha már itt tartunk, éppen Ön volt az egyik apostola annak a reménynek, hogy az internettel olyan eszközt kaptunk kezünkbe, ami mindannyiunkat eljuttathat fontos társadalmi tudásig. Akkor mégsem?

El is juttat. Éppen most írtunk erről egy könyvet Prazsák Gergellyel. Az internet tökéletesen megoldhatja ezt a problémát, de nem tudja megváltoztatni a befogadót. A gazdagabbat még gazdagabbá teszi, de a szegényt tovább szegényíti, mert paradox módon elzárja a többi információtól, azáltal, hogy számúzi egy virtuális valóságba, ahol játszadózhat, csetelhet, blogolhat, de voltképpen kiszakítja magát a kultúra folyamatosságából. A műveletlenség láthatatlan falat hoz létre még az internetezők között is. Az internet a társadalmi egyenlőtlenségekre települve konzerválja az egyenlőtlenségeket. Ugyanakkor felszabadítóan hat azokra, akik ki akarnak törni az egyenlőtlenség csapdájából. De nem mindenki akar kitörni.

Kulcsszavak: *hit, tömegtársadalom, csoda*



Tudós fórum

A Magyar Tudományos Akadémia új levelező tagjai

Kedves Olvasóink,

régi szokásunk, hogy az MTA új tagjait – ha csak röviden is – bemutatjuk. Reméljük, hogy a *Magyar Tudomány* néhány kérdésére adott válaszaik legalább vázlatos képet adnak róluk. Az Akadémia most megválasztott tagjai idén a következő kérdéseket kapták:

1. *Mit tart a legfontosabbnak, leghasznosabbnak kutatómunkájában, és mit tart a legérdekesebbnek? Mert e kettő nem mindig közös halmaz...*
2. *Mit vár saját magától, milyen tudományos eredményt szeretne elérni tudományos pályafutása során?*
3. *Kit tart az egyetemes tudománytörténetben példaképének – nem feltétlenül a saját tudományterületéről –, és miért éppen őt?*
4. *A tudományosság elkövetkező tíz évének eredményei közül mi izgatja leginkább a fantáziáját?*



NEMÉNYI MIKLÓS (1947)

Agrártudományok Osztálya • Szakterület: agro- és élelmiszerfizika, agrár-térinformatika és -távérzékelés, agro-ökológiai rendszerek termodinamikai modellezése • egyetemi tanár, Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete

1. Biorendszer műszaki mérnök vagyok. Csofaldatos dolog az alkalmazott fizikai, matematikai, kémiai és műszaki ismeretek birtokában az élő rendszerek viselkedésének és a környezet kapcsolatának a lényegét tanulmányozni. Arra törekszem, hogy az agrártermelésben, az élelmiszeriparban és a környezet-, illetve természetvédelemben lejátszódo folyamatokat megismerjem, és modellezem. Ezen tapasztalatok birtokában munkatársaimmal olyan eljárásokat dolgozunk ki, amelyek alkalmazásával az élelmiszer és az egyéb célú biomassza-alapanyag termelése fenntartható, a biológiai anyagok feldolgozása pedig a kedvező eredeti anyagjellemzők megőrzése mellett történhet. A biorendszer-mérnökök segítik az élő és élettelen rendszerek kapcsolatának harmonizációját. Ennek egyik na-

gyon jellemző példája az ún. precíziós, termőhelyspecifikus növénytermesztési rendszerek műszaki-térinformatikai feltételrendszerének továbbfejlesztése. Itt a termőhelyet (10, 20, ..., 100... ha-os táblát) akár 10–20 m²-es homogénnek vagy bizonyos szempontból homogénnek tekinthető egységekre tudjuk osztani, és a kezeléseket, a fizikai és kémiai beavatkozásokat a talaj és a növény állapotának megváltoztatása céljából szükség esetén 1–2 cm-es pontossággal az adott helyen, precízen tudjuk elvégezni; a növény növekedésének és fejlődésének jellemzőit detektálni tudjuk. Ennek révén egyre nagyobb ismeret-halmaz áll a rendelkezésünkre a növény és annak környezete kapcsolatáról. Így a megfordíthatatlan folyamatok elkerülhetők, a környezeti hatások az eddigieknél nagyságrenddel jobban tolerálhatók, ami a bevezetőben jelzett természetes és agro-ökológiai rendszerek harmóniáját jelentheti, sőt: az élő (növény, illetve annak mikro-környezete) és az élettelen (műszaki-informatikai) rendszerek kommunikációja is megvalósulhat. Ez oda vezet, hogy a két rendszer egymástól „tanul”, egymást kölcsönösen „tisztelőben” tartja. Másrésztől megindultunk azon az úton, melynek célja, hogy egyre kevésbé legyenek érezhetőek az agro- és a természetes ökológiai rendszerek közötti különbségek.

2. Én elsősorban azt szeretném, hogy még nagyon sokáig legyek fogékony az új ismeretekre, sokáig tekintsem kihívásnak a tudományos problémák megoldását, és így a munkámban örömet leljek, a fiatal munkatársaimat pedig segíthessem tudományos céljaik elérésében. Másrésztől több olyan projekt „közepén” vagyunk, amely várhatóan rövidesen jelentősen hozzájárul az adott tudományterület fejlődéséhez. Ilyen például a

precíziós növénytermesztés „filozófiáját” alapvetően megvalósító légi vagy műholdas, ún. *hiperspektrális reflektancia* alkalmazása. E mérési módszer továbbfejlesztésével megvalósulhat a növényi tulajdonságok, a betegségek és kártevők, valamint a talaj állapotváltozásainak nyomon követése időben és térben. Másrésztől ígéretesek azok a kísérleteink, amelyek a sejtmembránok, illetve a sejtfal átjárhatósága szabályozhatóságát hivatottak biztosítani. Az eredmények várhatóan hasznos eljárást adnak a molekuláris biológusoknak, egyben a nanoméretű atomok, illetve molekulák szűrési technológiájának új távlatait nyitják meg.

3. Nekem Ludwig Eduard Boltzmann (1844–1906) a példaképem. Ő úgy, mint Bolyai János, a semmiből egy új, más világot teremtett. A statisztikus mechanika alapján felállított entrópielméletét a 19. század legnagyobb felfedezésének tartom. A modell eredetileg a gázok termodinamikai jelenségei leírására készült, azonban hamar kiderült, hogy a biológiai, ökológiai, de a társadalmi folyamatok leírására is alkalmas. Ma már az univerzumkutatásoknál is használják. A Boltzmann által megfogalmazott entrópiatörvény segítségével a természetben lejátszódo folyamatokat modellezni lehet: mind makro-, mind mikro- (molekuláris, illetve atomi) szinten. Az agro- és természetes ökológiai rendszerek összehasonlításakor az entrópia (a rendezetlenség) változása a diverzitás változását jelenti. Pontosan leírhatók a termodinamika alapvető törvényszerűségeivel, hogy a technológiai beavatkozásoknak milyen következményei vannak, és így azok mérséklésének módjára is információkat kapunk.

4. Elsősorban azt várom, hogy a biológiai rendszerek nano-, esetleg pikoméretű szenzo-

rálása megvalósuljon, és az élő anyagokban lejátszódo állapotváltozások nem csak indirekt módon legyenek követhetők, illetve bizonyíthatók. Ehhez a jelenlegi nagyítási eljárások általában nem alkalmasak. Szükségessé tartanám továbbá azt is, hogy a biológiai rendszerekben történő állapotváltozások leírásakor a matematikai modellek az eddigieknél nagyobb hangsúlyt kapjanak. A tudományterületek szorosabb kapcsolódása, átjárhatósága, egymásra hatása várhatóan nagyobb szerepet fog kapni. A valódi tudományos eredmények ugyanis több tudományterület fejlődését is meghatározzák. Példaként említtem azon eredményünket, amikor a növények szemtermésében lejátszódo hő- és anyagtranszport-modellünket MRI-módszerrel ellenőriztük. Az eredményeket egy olyan lap közölte, amely elsősorban orvosi kutatások eredményeit hozza nyilvánosságra. (Kovács Attila József – Neményi Miklós (1999): Moisture Gradient Vector Calculation as a New Method for Evaluating NMR Images of Maize (*Zea mays L.*) Kernels during Drying. *Magnetic Resonance Imaging*. 17, 7, 1077–1082.)

Azt várom, hogy az ipari nyersanyagok és az energiahordozók jelentős hányada biológiai eredetű lesz, és így azok „visszahelyezése” a természetbe (lebomlásuk) lényegesen gyorsabban történik, mint a szintetikus, illetve fosszilis eredetűeké. Az ehhez szükséges, elsősorban biológiai és technológiai ismeretek ma még csak részben állnak rendelkezésünkre.

Azt várom, hogy a tudományterületek kapcsolata az eddigieknél lényegesen hatékonyabb lesz. Ehhez többek között az kell, hogy az egyes diszciplínák az értékelési rendjüket ne akarják rákényszeríteni más tudományterületekre. Ezzel ugyanis felesleges ellentéteket, vitákat gerjesztenek, amelyek éppen a tudom-

mányos tevékenységtől vonják el az energiákat. Ismét időszertűvé vált C. P. Snow (1905–1980) gondolata; ő több mint ötven éve arra hívta fel a figyelmet, hogy milyen káros, amikor az ún. humán műveltségűek nem ismerik a természettudomány törvényeit, és ez persze fordítva is igaz. Ma ezt a problémakört – minden bizonnyal – a természettudo-

mányokon belül az élő és élettelen tudományok kapcsán vetné fel az angol fizikus.

Nem nehéz megjósolni, hogy az elkövetkező tíz évben az alap és a K+F kutatások közötti szigorú elhatárolódások is megszűnnek. Ez pedig a tudományos eredmények gyakorlati hasznosításának felgyorsulását fogja eredményezni.



TOLCSVAI NAGY GÁBOR (1953)

Nyelv- és Irodalomtudományok Osztálya • Szakterület: kognitív nyelvészet, a magyar nyelv kognitív leírása, szövegtan, stilisztika • egyetemi tanár, Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar, Mai Magyar Nyelvi Tanszék

1. Egy kutató munkájának fontosságát és hasznosságát mások tudják jól megítélni. A saját nézőpont személyes jellege nyilvánvalóan elkötelezettséget tartalmaz; másképp nem is lehet tudományos munkát végezni. Ezt előrebocsátva gondolom, hogy a magyar nyelv, nyelvközösség és nyelvtudomány elmúlt évtizedekbeli alakulástörténetének két igen fontos összetevőjében lehettem résztvevő és kezdeményező. Az egyik a magyar nyelv határtalanítása, a másik a magyar nyelv, általában a nyelv funkcionális megközelítése.

A határtalanítás a Kárpát-medencei magyar nyelvterület államhatárokkal szétválasztottságának 1990 utáni nyelvi, kommunikációs és nyelvtudományi egyesítési folyamata. E folyamat része lett a szociolingvisztikai nyelvi tagolódás újraértelmezése, például a nyelvi norma fogalmának újragondolásával, s ezzel összefüggésben a beszélőközösségek hálózati rendszerének, a beszélőközösségek saját normáinak és beszédhelyzetek dinamikus jellegének a felismerése. Ezáltal nem egyetlen központi nyelvváltozat (a sztenderd) válik viszonyítási ponttá, hanem a nyelvváltozatok és a nyelvi változatosság mint önazonosítási lehetőség, és a nyelvi, intellektuális teljesítmény helye. A határtalanítás folyamatának eredménye és jövőbeli elvárása a teljes magyar nyelv leírásának a követelménye (például a határon túli régiók jellegzetes magyar szavainak szótározásba való bevonásával).

A nyelv funkcionális leírása a nyelv használatközpontú szemléletéből indul ki, a mindenkori beszélő és hallgató nézőpontját érvényesíti a leírásban. Ez a megközelítés „visszahumanizálja” a nyelvet a nyelvtudományban: a beszélő tevékenység tényezőiből indul ki, és a beszélő tevékenység tényeit tekinti adatainak. Az emberi megismerés egyetemes jellemzői, az adott kultúra mindig újra fel dolgozott közösségi hagyományai, a nyelvi cselekvések személyközi dinamikus tényezői együttesen határozzák meg azt az elméleti és

módszertani keretet, amelyben a nyelv ekképp leírható. E keretben az elvont nyelvi rendszer nem szakad el a nyelvhasználat gyakorlatától, a jelentés a nyelvi szerkezettől, a történet nem válik el a nyelv mindenkori jelen idejű alakulástörténetétől. A nyelvi variabilitás összefügg a fogalmi konstruálás variabilitásával, a hagyományozott változatosság összefügg a kisebb kulturális közösségek változatosságával és egymásba fonódásával. A funkcionális nyelvelméleti keret a nyelvi variabilitásból kiindulva természetes tényezőnek tekinti a nyelv sokféle kulturális szerepét és ennek megfelelő változatait (például társadalmi csoportokban, az irodalomban, a médiában, a magánéletben), a szemantikai konstruálás alapvető voltát (például a fogalmi, megismerési sémák, a metaforálás, metonimizálás alkalmazásában).

A funkcionális, kognitív nyelvelírás (az ezredfordulón legautentikusabbnak bizonyuló nyelvtudományi irányzat) a szűkebben vett szerkezeti, grammatikai kidolgozást összhangba hozza a szociolingvisztikai, szöveg-tani, stilisztikai szempontokkal (és azok korpuszadataival), ez utóbbi szempontokat is a nyelvi rendszer részeként tekintve. Ezáltal egy-egy nyelvet, így a magyar nyelvet annak kulturális sajátságaival együtt írja le, vagyis a nyelvet beágyazza az azt beszélő közösség önalkotó és önmagára is vonatkozó működésébe, mindig egyetemes kitekintéssel. Saját munkáim közül stilisztikai és szövegtani monográfiám és kognitív szemantikai tanulmányaim, szépirodalmi nyelvi publikációim (az elmúlt évtizedek prózájáról, Pilinszkyról, Nagy Lászlóról), valamint a magyar nyelvközösség történetéről szóló köteteim járultak hozzá a magyar nyelv funkcionális leírásához, annak a nemzetközi nyelvtudományba való bekapcsolásához. E tevékenység fontos kuta-

tóközösségi tényezője az ELTE BTK-n működő DiAGram Funkcionális Nyelvészeti Műhely és a Kognitív Nyelvészeti Doktori Alprogram.

A „leg”-ekkel és az érdekességgel érdemes óvatosan bánni a tudomány világában. Ezzel együtt a legérdekesebb számomra az a folyamat, amelyben a magyar nyelv szemantikai rendszere egyre több részletében bontakozik ki, mutatja meg önmagát. Méghozzá az emberi megismerés általános és magyar kulturális összefüggéseiben, a történetiség és a jelenkori cselekvések egymástól elválaszthatatlan kettősségében. Innen nézve a nyelv nem pusztán szabályrendszer; sokkal inkább a környezetéhez folyamatosan viszonyuló, a világot és azzal összefüggésben önmagát megértő és önmagát megalkotó, egyúttal mindig közösséget létrehozó és fenntartó ember tevékenységének közege, eredménye. Népi és magas kultúra, művészi és hétköznapi, történeti és jelenkori, kimeríthetetlen variabilitás és azt összetartó egység mutatkozik így meg, rendkívüli gazdagságban, az emberi alkotóképesség magas szintű teljesítőképeségében.

2. Saját további tudományos pályafutásom során az előzőekben vázoltaknak megfelelően a magyar nyelv funkcionális kognitív leírásának minél teljesebb kidolgozását tekintem a legfontosabb elérendő eredménynek. E nyelvelírás több szempontból is összetett: egyrészt kiterjed, kiterjesztendő a teljes Kárpát-medencei magyar nyelvterületre, annak nyelvi jelenségeire. Másrészt a nyelvtant középpontban hagyva a leírásnak ki kell terjednie olyan tényezőkre, amelyek a cselekvésként megvalósított nyelvhasználat nyelvi jellemzői. Az így értett funkcionális nyelvelírás első eredményeit *A magyar nyelv kézikönyvtára* című könyvsorozatban mutatom be.

3. Az egyetemi évek során, az 1970-es évek közepén, második felében Németh G. Béla volt legnagyobb hatással mindannyiunkra. Főképp áttekintőképességével, azzal, hogy az egyszeri, kis jelenségeket is mindig nagyobb távlatban értelmezte. Nyelv, irodalom, bölcsélet együttes látásmódját tőle lehetett megtanulni, a megértő ember hermeneutikai nézőpontjából, továbbá az eltökéltség, a tudatos önképzés, a kutatói önállóság és a kellő szerénység polgári erényeit. A szintézisre törekvő kutatói személyiségek életpályáját, tevékenységét tekintem különösen figyelemre méltónak. Ilyen tudós például Gombocz Zoltán, Szekfű Gyula, Horváth János, Benkő Loránd, Wilhelm von Humboldt, Kosáry Domokos, Hans-Robert Jauf, Országh László és természetesen sokan mások. A mindennapi következetes tevékenység és a távlatos gondolkodás, a tapasztalatok és a jövőbeli elvárások összhangjának, a morál és a cselekvés együttesének kétségkívül egyik legkiemelkedőbb megvalósítója Széchenyi István.

4. A tudományos eredmények egy jó részét nehéz előre megjósolni. A heurisztikának mindig nagy szerepe volt a fölismerésekben, jóllehet az elmúlt évtizedekben egyre meghatározóbbá vált a kutatócsoportban végzett munka, amelyet tudatos tervezéssel és több, akár sok munkatárssal végeznek. Ezért a vágy, a tervezett kutatás eredményességének bizonyossága és a valós eredmények közötti összhang csak kitartó munka nyomán jöhet létre, az emberi korlátok mindenkor figyelembevételével. Alapvető tudományos eredmény lenne valamely tiszta és széles körben, ipari méretekben működőképes energiaforrás kidolgozása, amely nemcsak a környezet terheltségét enyhítheti, hanem az élelmiszerellátással és a társulói társadalmi konfliktusokkal kapcsolatos feszültségeket is. A nyelvtudományban komoly előrelépés lenne ismeretlen magyar vagy magyar vonatkozású nyelvemlékek, dokumentumok felfedezése és értelmezése a magyar honfoglalás és az államalapítás korából.



Szubjektív tudománytörténet

VITORLABONTÁS AKADÉMIAI TÁMOGATÁSSAL

Chikán Attila

közgazdász, a *Mindentudás Egyeteme* előadója

Ez a történet több szálon is szorosan kötődik az Akadémiához. Bemutatja, hogy kiváló emberek segítségével, az Akadémia szervezeti háttérével, a politikailag nehéz időkben is lehetett maradandó értékeket létrehozni.

1977 tavaszán egy hónapot Svédországban töltöttem, az MTA és a Svéd Királyi Akadémia csereprogramja keretében. Ez időben a készletezés elméleti és gyakorlati kérdéseivel foglalkoztam, ehhez kapcsolódott ottani munkám is. A linköpingi egyetemen találkoztam a témakör egyik nemzetközi híri kutatójával, Robert W. Grubbström professzorral, s a vele folytatott rendkívül inspiratív beszélgetés hatására a Linköping–Stockholm közötti vonatúton felmerült, és mindjárt meg is érlelődött bennem a gondolat: szervezek egy nemzetközi készletezési konferenciát.

Ebben az időben élte fénykorát *A szociálista vállalat* kutatási program, amely az Akadémia által menedzselte, Országos Távlati Tudományos Kutatási Program egyike volt. A program Koordinációs Tanácsának elnöke Szabó Kálmán akadémikus volt – kevesen tettek akkoriban annyit az én általam ismert körökben értelmes és eredményességre vezető feltételek kialakítása érdekében kutatásban és oktatásban, mint ő. Felkarolta

a konferencia gondolatát (így lett a becenevén „szocvállalat” program a rendező intézmény), s beajánlott Csikós-Nagy Béla akadémikushoz, aki az Országos Anyag- és Árhivatal elnökeként hozzá tudott segíteni, hogy vállalati forrásokból összejijjön a rendezéshez szükséges pénz.

A konferenciát *Első Nemzetközi Készletezési Szimpózium* néven hirdettük meg, s tizenöt-húsz résztvevőre számítottunk. Hamarosan kiderült, hogy „piaci részbe” tenyereltünk, s elkezdtek özönlenni a jelentkezők. 1980. szeptember 1. és 5. között huszonöt ország közel száz kutatója jelent meg, fergeteges élmény volt. Még a szimpózium ideje alatt felmerült annak gondolata, hogy az együttműködést tartóssá tegyük, s megalakítottunk egy bizottságot, amelynek az volt a feladata, hogy egy következő, két év múlva rendezendő szimpóziumra megvizsgálja egy nemzetközi társaság létrehozásának lehetőségét (főleg, hogy tényleg van-e tartós nemzetközi érdeklődés iránta), s ha lehet, készítse elő a megalakítását. A bizottság vezetését rám bízták, egy-egy amerikai, szovjet, svéd és angol tagja volt.

Rengeteg befektetett munka, sok keserű és vicces élmény után (ne feledjük, akkor még

nem volt internet, külföldre még telefonálni is csak módjával lehetett – no és nekem sem apparátusom, sem helyem nem volt a szervezéshez) 1982 augusztusában ki is mondtuk a Nemzetközi Készletezési Tudományos Társaság (International Society for Inventory Research) megalakítását. A sikerhez nem kevés segítséget jelentett, hogy a közgazdász szakma egyik legnagyobb tekintélyű alakja, a Nobel-díjas Kenneth J. Arrow vállalta az elnöki posztot. Én „első elnökhelyettes és főtitkár” funkciót kaptam, hogy a szakmai és a szervezési vonalnak is a tetején lehessenek. Megegyeztünk, hogy a társaság székhelye Budapest, itt leszünk bejegyezve, s itt működik a titkárság.

Hát, lett kalamajka. A sajtóban megjelent hírre reagálva másnap felhívott egy akkori, magát illetékesnek nevező miniszterhelyettes, és szó szerint üvöltött velem, hogy hogyan merészeljük, ki adott erre engedélyt stb. (Elég kínos volt, mert a szimpózium titkársági asztalánál álltam, amikor beszélünk, s a hangja kihallatszott a telefonból...) Meg nem ijedtem, mert erre az időre a Rajk Kollégium igazgatójaként már hozzászokhattam az ilyen számonkérésekhez – de azért nem esett jól látni, hogy ami sikertörténetnek indult, az könnyen kínos bukássá válhat a hazai közegben. Hosszú kálvária kezdődött, bajos lenne leírni minden állomását. Kiderült, hogy az eset példa nélkül állt: nem volt olyan nemzetközi tudományos szervezet, amelyet Magyarországon jegyeztek be. Azt mondták, kell egy felügyeleti szerv – sok forduló után ismét az Akadémia segített ki: természetesen a már említett Szabó Kálmán és Csikós-Nagy Béla, és mellettük az első szimpóziumon részt vevő Kornai János támogatásával vállalta a felügyeletet. Hónapokba telt, amíg sikerült megszerezni a Magyar Nemzeti Banktól egy engedélyt,

hogy kezelhessünk külföldről jövő pénzt. Az illetékes jogi fórumok finoman szólva nem szerették az alapszabályunkat. De a kitartás elérte jutalmát: az 1983 szeptemberében megjelent első hírlevélben ugyan említettünk kisebb bürokratikus nehézségeket, de nem erre, hanem a működés megkezdésének örömteli aktusára helyeztük a hangsúlyt.

A társaság ma is működik, persze az Akadémiától függetlenül. Úgy vélem, rendkívül sokat tettünk egy pozitív országimázs kialakításáért az eltelt több mint három évtizedben. A két évente rendezett szimpóziumokon és más rendezvényeken kutatók százai vettek részt a világ minden részéről, s minden alkalommal elismerés övezte azt a közeget, amellyel itt találkoztak. Legutóbbi, 2010-ben rendezett szimpóziumon közel százötvenen voltak. Az *International Journal of Production Economics* nevű rangos folyóirat különszámait alkalmanként ötven–hatvan cikket közölnek a szimpózium anyagából. Két évente rendezünk PhD-hallgatóknak nyári egyetemet, évente van szekciónk a legnagyobb amerikai közgazdasági konferencián. Kezdetől fogva jelentős figyelmet fordítottunk arra, hogy a társaság a hazai közélet felé is nyisson. Eredetileg az akadémiai felügyelet technikai támogatására hoztuk létre a társaság magyar tagozatát, amelyet aztán sikerült értelemmel is megtölteni, s egyik alapítója-elődje lett a rendszerváltáskor megalakult Magyar Logisztikai, Beszerzési és Készletezési Társaságnak. Számos szimpóziumhoz kapcsolunk „magyar napot”, amikor a külföldi vendégek hazai vállalatvezetőknek tartottak előadást. Minden szimpózium alkalmából rendezünk egy egész napos kirándulást, melynek délelőttjén egy-egy hazai vállalat meglátogatása a program. Számos életre szóló barátság, s igen sok kutatási együttműködés született a

találkozókon. Úgy vélem, az is nagyon fontos, hogy ezek a szimpóziumok legalább harminc fiatal magyar kutatót indítottak el a nemzetközi tudományos élet felé. Nekem személy szerint is mérhetetlenül sokat jelentett, s jelent ma is: országútnyi szélességű pályát nyitott a nemzetközi tudomány felé. S mindez nem valósulhatott volna meg, ha a sokat, s nem mindig ok nélkül bíralt Akadémia, s a megne-

vezett, a nehéz helyzetben is messzire tekintő, szellemi nagyságot igazoló akadémikusok nem álltak volna a kezdeményezés mögé.

Kulcsszavak: MTA, Svéd Királyi Akadémia, Rajk Kollégium, International Society for Inventory Research, International Journal of Production Economics, Magyar Logisztikai és Készletezési Társaság

NYÁR BÉCSBEN

Frank Tibor

történész,
az ELTE Angol–Amerikai Intézetének professzora

Történelmi pályámat az ELTE Új- és Legújabbkori Egyetemes Történelmi Tanszékén kezdtem gyakornokként, vagy ahogyan az akkoriiban létesített pozíciót nevezték, tudományos továbbképzési ösztöndíjasként. A két éves megbízatás lényegében bölcsészdoktori disszertációm elkészítésére szolgált, tanítanom alig kellett. A munka a kiegyezés korabeli Magyarország, illetve a születő Osztrák–Magyar Monarchia brit percepciójáról, megítéléséről szólt. 1972-ben váratlanul lehetőséget kaptam egy egyhónapos, bécsi tanulmányútra, amelyet nyáron valósítottam meg. Úgy gondoltam, hogy a bécsi levéltárakban témámhoz sok anyagot fogok találni. Ajánlásokat is kaptam Bécsbe az ottani kollégákkal kitűnő kapcsolatokat ápoló H. Balázs Évától, s így elsőrangú osztrák történészekkel készültem konzultálni.

Témámat magam gondoltam ki – történelem–angol szakos egyetemi hallgatóként természetesen találtam, hogy összekapcsol-

jam anglistikai és történész érdeklődésemet, és valamilyen hiányterületen próbáljak dolgozni. Nagy hatással voltak rám témavezető tanárom, Szabad György professzor előadásai és szemináriumai az 1848-as forradalomtól a kiegyezésig tartó történelmi útról, melyekből rengeteget lehetett tanulni.

A nyári hónap Bécsben máig ható benyomást tett rám, és – túlzás nélkül – megszabta pályámat. Gyűjtöttem az anyagot érdekes, de nem lebilincselő témámhoz, amelytől lassan érzelmileg kezdtem elszakadni, miközben doktorátusom sikere érdekében szorgosan dolgoznom kellett rajta tovább. Inkább kikapcsolódásként, már-már szórakozásként megpróbáltam utánanézni egy (akkor azt hittem: ettől a munkától független) névnek is a *Haus-, Hof- und Staatsarchivban*, Bécs talán legfontosabb levéltárában, a kancellári hivatal szomszédságában, a Minoritenplatz 1-ben. E nevet három évvel korábban, 1969-ben egy karcsú kis kötet lábjegyzetei között

találtam a budapesti Egyetemi Könyvtárban. A könyv, melyet a *Századok* számára recenzálnom kellett egyetemi hallgatóként (nagy dolog volt ez), a brit történelmi társulat, a *Royal Historical Society* centenáriuma jelent meg, benne a számomra ismeretlen, de magyarnak hangzó családnévvel: *George Gustavus Zerffi*. Száz évvel előbb az RHS tanácsának elnöke volt Londonban.

1972-re már voltak ismereteim Zerffi Gusztávról (1820–1892), lexikonokból, irodalomtörténészeknek a Zerffi által támadott Petőfiről szóló dolgozataiból, de mindez nem tűnt nagyon izgalmasnak. Amikor azonban a bécsi levéltár megnyitotta előttem az egykori Habsburg belügy- és rendőrmisztérium iratanyagait, s bepillantottam a Külügyminisztérium hírgyűjtő részlege, az *Informationsbüro* titkaiba, a helyzet napok alatt teljesen megváltozott.

A szép emlékü Anton Horvath úr, a levéltár félig-meddig magyar főmunkatársa és bennfentes segített az iratállagok kiválasztásában, s noha gyerekkoromtól fogva tanultam, s ekkor már elég jól olvastam a 19. századi német gótikus kézírást, elkelt a mindig a levéltárban ülő osztrák történészek, a fiatal és kedves Waltraud Heindl és a nemrég fiatalon elhunyt Horst Brettner-Messler segítségével egy-egy mondat, egy-egy szó, néha csak egy betű kibogozásában.

Egy hónapom volt a két téma párhuzamos kutatására, reménytelen feladat. De a rendőraktár olyan izgalmasak voltak, annyit árultak el a Kossuth-emigráció bel- és külvilágáról, torzsalkodásairól és illúzióiról, félelmeiről és reményeiről, összeköttetéseknek kusza szövevényéről, hogy faltam az aktákat. Fokról-fokra, napról napra tanultam és haladtam. Persze a hét végén zárva tartott a levéltár, napjaim meg voltak számlálva.

Egyszerre csak élém került egy osztrák külügyminisztériumi irat, s mellékleteként egy sorozat (vagy két tucat) számozott, kézzel írt levél, hártypapíron. Hamar láttam, hogy a kéz, amely írta őket, azonos – de nem voltak aláírva, csupán egy P betűs szignóval látta el a küldőjük. A legtöbbször pecsét is volt, forró viaszba nyomott és megszilárdult, régifajta pecsét, amely méhkaptárt ábrázolt. Ezzel azonban nem jutottam közelebb a szerzőhöz, aki pedig az emigráns közösség belső dolgaiban nagyon jártas (persze olykor csak megbízói szemében annak látszani igyekvő) informátor volt, „belügyes”, ahogy ma neveznénk ezt a tegnapelőtti alakot. Az egyik levéllel azonban váratlanul szerencsém volt: a megszokott méhkaptár helyett a szórazott titkosügynök saját, személyes pecsétjét nyomta rá jelentésére: viaszba nyomott „GZ” szerepelt az aktán. Most ismertem már a kézírását, a titkosügynöki nevét (Dr. Piali, minek a P. a rövidítése volt), a pecsétjét, s hamarosan a fizetését, bécsi összekötőit, munkájának célpontjait is. Megvolt a kulcsom *Zerffi Gusztáv* titkosügynöki tevékenységéhez, melyet 1849 végétől 1865 elejéig, több mint tizenöt éven át folytatott a nemzetközi forradalmi emigráció, elsősorban Kossuth Lajos körének megbontására, lejáratására és kulcsembereinek tönkretételére.

Gyorsan kiderült, hogy a belügyminisztériumnak ez a sokáig legjobban fizetett bésűgöja összesen közel 2000(!) számozott titkosügynöki jelentést küldött Bécsbe – Belgrádból, Konstantinápolyból, Párizsból, majd Londonból, ahol végül le is telepedett. Jelentéseit mindig változó bécsi címzettnek küldte, akiktől a „levél” Zerffi bécsi minisztériumi összekötőjén (mai szóval akár azt is mondhatnánk: „tartótisztjén”), L. F. Mandlon át gyakran egyenesen Alexander von

Bachnak, a korszak hírhedt belügyminiszterének a kezébe került. A Zerffi-jelentések egy részét másolatban Bach iratai között is megtaláltam, szerkesztett formában pedig ezek a miniszter „politikai hetijelentéseibe” is bekerültek, s révükön esetenként az ifjú Ferenc József császárhoz is utat találtak. Zerffi Gusztáv nem egyszerűen titkosügynöki jelentések írásával szolgálta bécsi megbízóit: tudatosan hozott létre kelepccéket, melyekbe belesodor-ta vezető emigránstársait, majd jelentette áldozatai politikai „botlásait”, „balfogásait”.

A hivatalos Ausztria mindeközben megvetette és lenézte az ügynököt: Apponyi Rudolf gróf londoni osztrák nagykövet még Bécsnek kedvező akciói nyomán sem fogadta a követség Belgrave Square-i palotájában. Pedig az ügynök a korszak minden valamirevaló nemzetközi vezetője körül ott settenkedett, felajánlva fordítói, újságírói, könyvkiadói, közvetítői szolgálatait. Mindenkit kiszolgált és elárult: Gottfried Kinkelt, Kosuth Lajost, Karl Marxot, Szemere Bertalant, Vetter Antal altábornagyot és sokan másokat. A 19. századnak e nagyjai valamennyien bekerültek Zerffi jelentéseibe és onnan a bécsi titkos ügyosztályok vádlistáira.

Évekre volt még szükségem, amíg a korszak könyvtári és utazási viszonyai között fel tudtam építeni a magam számára Zerffi pályájának utolsó, „tudományos” szakaszát is. Még nem hagyta abba az ügynöki munkát, amikor ez a tollforgató más pálya után is kezdett nézni. Történelemről és műtörténetről kezdett előadásokat tartani, s egészen addig vitte, hogy a londoni *Royal Historical Society* tanácsának egyik első elnöke lett, japán diplomáciai kérésre megírta a „tudományos történetírás” kézikönyvét, a történettudomány történetének egyik legelső európai

szintézisét. Halálakor a *The Times* búcsúztatta. Nem sokkal halála előtt viszont, 1890-ben az egyébként nagyon jól informált bécsi életrajzi lexikon szerzője, Constant von Wurzbach „catilinai egzisztenciának”, „Ausztria ellenségének” nevezte.

Kínálta magát a feladat: összeilleszteni a háromnak tetsző személyiséget – Petőfi kritikusat, Bach munkatársát és a *Royal Historical Society* tanácselnökét. Éreztem, hogy fontos dologra bukkantam, s azt is, hogy találmányomnak van üzenete, sőt nem is veszélytelen üzenete a 70-es évek Magyarországhoz. Vigyáztam tehát Zerffi Gusztávra és Zerffi Gusztávval, munkámat egészében csak sok évvel később, hosszas feldolgozó munka után publikáltam, 1985-ben.¹ Már folyóiratban közölt fejezetei is feltűnést keltek a maguk idején, a lapok is írtak róluk, külföldön is; könyvem később három idegen nyelven is megjelent. Ennél is fontosabb volt számomra, hogy az egyik Múzeum körüti antikváriumban nemrég találtam egy példányt a könyvből, benne ceruzás feljegyzésekkel mindazon párhuzamokról, száz-száz-húsz évvel későbbi személyekről, szervezetekről, amelyekre a könyv egykori tulajdonosa a maga nem régi életrajzát átgondolva összehasonlító igyekezettel emlékezni tudott. Zerffi él.

¹ Frank Tibor: *Egy emigráns alakváltásai. Zerffi Gusztáv pályaképe 1820–1892*. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1985, 330 p.

Kulcsszavak: *Zerffi Gusztáv, titkosügynök, Kossuth-emigráció, Haus-, Hof- und Staatsarchiv, Informationsbüro, Alexander von Bach, gróf Apponyi Rudolf, Royal Historical Society*

A „BIG ONE”

Moravánszky Ákos

professzor, az Építésetelmélet Tanszék vezetője, ETH Zürich

Kaliforniát mindig földi paradicsomnak képzeltem el, s ezt maradéktalanul igazolta az a két év, amelyet 1989 és 1991 között ott tölthettem. A Getty Center for the History of Arts and the Humanities hívott meg ösztöndíjas vendégkutatónak. A közép-európai modern építészet transzkontinentális kapcsolataival foglalkoztam, például a téglá vagy gránit ikonográfiai jelentésével amerikai és európai kontextusban. Az intézet akkor még Santa Monicában, egy magasházban működött, egészen közel a Csendes-óceán partjához. A vendég kutatókat pár utcasarokkal távolabb, két többlakásos villában helyezték el, én feleségemmel és két iskolás fiammal a – nevével nem éppen amerikai asszociációkat keltő – Princess Eugeniában laktam. Az intézetben nagyszerű archívum, fantasztikus könyvtár állt a rendelkezésünkre, s kötelezettségeink kimerültek a Center által szervezett társadalmi események, előadások és koncertek látogatásában. A környékbeli utcákban kolibrik surrogáltak a jacarandafák kék virágai körül, és a pálmafák árnyékában örökifjú párok kocogtak pasztellszínű tréningruhákban. Valóban édenkertben érezhettem magam, ahol az időnek nincs jelentősége.

Santa Monica összenőtt a négymilliós, agglomerációjával együtt több, mint tízmilliós Los Angelesszel. Valamikor a nagyváros szórakozónegyede volt – itt játszódtak Raymond Chandler detektívregényei. Otlétünk-

kor még alig tudatosult bennem, hogy az „angelenókat”, a megaváros lakosait és persze a hollywoodi filmipart is mennyire foglalkoztatják a paradicsom lakóira leselkedő veszélyek, a bandaháborúk, a szegények lázadása, a gyermekrablások az iskolába vezető úton, a járványok, a földcsuszamlások és az erdőtüzek – de mindenekelőtt a Big One, a szuperföldrengés, ami a jóslatok szerint a várost valamikor, a nem túl távoli jövőben romba fogja dönteni. Ennek az eljövendő nagy katasztrófának lennének az előjelei azok a kis rengések, amelyeket időnként valóban éreztünk, s amiért fiainkkal rendszeresen gyakoroltatták az iskolában az asztal alá bújást mint túlélési reflexet. Az előrelátást mi sem példázta jobban, mint az a leplombált szekrény a lakásukban, amely felirata szerint földrengés és egyéb szükségállapotok esetén felhasználható készleteket tartalmazott.

Mondanom sem kell, hogy a szekrényt soha nem nyitottuk ki. A két év úgy telt el Santa Monicában, hogy eső alig esett, s még az évszakok változásától is elszoktam volna, ha nem repülök rendszeresen vissza Európába, például Budapest és Bécs akkor még lelkesen tervezett közös világitállításának zsűrijébe. A Big One leselkedő veszélyéről pedig teljesen elfeledkeztünk. Kalifornia a paradicsom, e felől nem lehetett kétség.

A kaliforniai két év után öt évig Bostonban, pontosabban Cambridge-ben voltam

vendégprofesszor. Az MIT-n (Massachusetts Institute of Technology) tanítottam modern építésetörténetet, vezettem doktori tanfolyamokat és szemináriumokat a közép-európai építésetörténet egyes témáiról. Átköltöttünk a Keleti partra, de kapcsolatomban Santa Monicával nem szűnt meg. Minden januárban meghívtak pár napra a Getty Grant Program kulturális intézményeket és kutatókat támogató ösztöndíjprogramja zsűrijébe. A szállásom ilyenkor is a Princess Eugeniában volt, noha nem abban a lakásban, ahol korábban laktunk.

1994 januárjában azonban már a megérkezésem is szokatlan volt. Hatalmas, szürke viharfelhők között ereszkedett le a Boeing a Los Angeles-i repülőtérre. Annyi baj legyen, jó volt visszatérni, végigtaxizni az ismerős autósztrádákon, megérkezni a szokott pálmafák alá a Princess Eugeniába, s várni a találkozást az ismerős kollégákkal. Jó érzéssel vettem birtokba a lakást, s tértem nyugovóra. Másnap még meg sem virradt, amikor arra ébredtem, hogy az egész ház vadul rázkódik, a mennyezetről szakad rám a vakolat, dőlnek

a polcok. Itt a *Big One* – gondoltam, s ágyamból kimászva próbáltam tájékozódni. Áram nem volt. Ahogy az erős lökések abbamaradtak, megszűnt a kitört ablaküvegek csörömpölése is, hirtelen kísérteties csend támadt. A földrengés-szekrény! – jutott eszembe, abban lennie kell zseblámpának. Megtaláltam a faliszekrénykét, és fölszakítottam az ajtaját. Nagy meglepetésemre kötszerek, víztartalék és zseblámpa helyett koktélos poharakat és egy nagy halom Playboy folyóiratot találtam benne a hajnali derengésben. Mindjárt megnyugodtam. Ahol ennyi optimizmus van, ott valóban magától értetődőnek kell lennie a túlélésnek! Elvégre a *happy end* sem érheti felkészületlenül az embert! Ha a paradicsom Hollywood rendezői utasításait követi, a legjobb kezekben vagyok. Legalábbis amíg az igazi Big One be nem következik.

Kulcsszavak: *Getty Center for the History of Arts, Getty Grant Program, Cambridge, Massachusetts Institute of Technology, Big One, földrengés, ikonográfia, építésetörténet, építésetelmélet, Közép-Európa*



Megemlékezés

*Bár a konán letört lomb
jaját susog,
Am szörnyű kényszer rendel
és bús ok
Nyaratok záuznom:
mert holtnak viszem
Milton: Lycidas
(Tóth Árpád fordításában)*



KONDOROSI ÁDÁM
1946–2011

2011. január 21-én hosszú, embertelen szenvedés után elhunyt Kondorosi Ádám, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja. Mint idősebb pályatársa, aki kandidátusi, majd doktori értekezésének bírálója és akadémiai tagsági jelölője voltam, a sors tragikus fordulataként élem meg, hogy most búcsúztatni vagyok kénytelen. Valószínűleg sokan osztják véleményemet, hogy ő volt az utolsó évtizedek legtehetségesebb, legeredményesebb és legsikeresebb magyar biológusa. Hiszen más példát nehéz volna találni arra, hogy valaki mögött alig harmincévesen már három *Nature*-cikk (közülük kettő „citation classic” lett) álljon, vagy hogy a Kádár-kori Magyarországról indulva és az országot soha végleg el nem hagyva, nyílt nemzetközi pályázaton elnyerje egy franciaországi CNRS-kutatóintézet igazgatói székét.

E nagyívű pálya indulásánál ott volt a nagyapa, Johan Béla, a magyar közegészségügy és mikrobiológia jelentős személyisége,

aki féltő és szerető gonddal ügyelt kimagaslóan tehetséges unokája pályaválasztására. Az ELTE biológushallgatójaként Kondorosi bekerült abba a válogatott csapatba, amelyett a leendő Szegedi Biológiai Központot szervező Straub F. Brunó és Láng István jelölt ki az új intézmény kutatógárdájába. Végzés után először a Györfly Barna által vezetett Genetikai Intézetbe került, és szinte azonnal kijutott ösztöndíjjal Svédországba, ahol már jelentős közle-

ményeket publikált. A szegedi indulást Györfly Barna nem érte meg, de a Sík Tibor által vezetett csoport, amelyben Kondorosi dolgozott, nagy lendülettel kezdhetette meg a munkát Szegeden, az ekkor már Alföldi Lajos által irányított Genetikai Intézetben. A csoport fő témája a *Rhizobium meliloti* baktérium egy fágjának a vizsgálata volt. Ekkoriban a szegedi fiatalok témakeresésében, orientációjuk kialakításában nagy szerepet játszott a molekuláris biológia történetének kimagasló jelentőségű szereplője, Rollin Hotchkiss, aki a szegedi központ külső tanácsadójaként működött, végtelen türelemmel és szeretettel hallgatta meg a fiatalokat, majd látta el őket tanácsokkal. Ő irányította Ádám figyelmét a fágról a baktériumra és annak a biológiai nitrogénkötésben játszott

szerepére. Az viszont már tisztán Ádám érdeme, hogy ötletesen új megoldást talált a nitrogénkötésben sérült mutánsok izolálására. Azután következett a nagy áttörés, a baktérium óriásp plazmidjainak azonosítása, majd világelsőként teljes körű körös géntérképének megszerkesztése. Innen ívelt fel a nemzetközi karrier. Ekkor már hozzá csatlakozott feleségével, Évával, rövidebb-hosszabb időt töltöttek a növényi molekuláris biológia legkiválóbb laboratóriumaiban (University of Sussex, Brighton, Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Köln, Harvard University, Boyce Thompson Institute, Cornell University) és természetesen Szegeden is. Számos munkatársukkal együtt ők jellemezték a nitrogénkötésért felelős nod géneket, felderítették azok szerkezetét, valamint működésük szabályozását, és ezzel e kérdéskör világszerte legismertebb szakértőivé váltak.

Ennek köszönhető igazgatói kinevezése 1989-ben a Gif-sur-Yvette-i Institute des Sciences Végétales CNRS-kutatóintézetbe, melyet lényegében ő fejlesztett fel nemzetközileg élenjáró intézménnyé, közben jelentős szerepet játszva a francia tudományos közéletben. A Magyar Tudományos Akadémia mellett (levelező tag – 1990, rendes tag – 1998) tagja lett az Academia Europeának (1991) és az EMBO-nak (1992), továbbá igazgatói tagja volt a Molekuláris Növény–Mikroba Kölcsönhatások Nemzetközi Társaságának (IS-MPMI). A Széchenyi-díj (1994) mellett elnyerte a Max Planck-díjat (1992) és az UNESCO Finlay-díját (1999). Pályájának

ezen második szakaszában kutatásai középpontjában már nem a baktérium, hanem annak a növényvel való kölcsönhatása állott. Milyen jelátviteli utak közvetítenek a növény és a baktérium között, mik azok az alapvető molekuláris kölcsönhatások, amelyek a szimbiózisban kialakulnak, mi ezeknek az általános biológiai jelentősége? Ezen a téren is számos alapvető fontosságú felfedezés fűződik a nevéhez és az általa vezetett intézethez. Tudományos munkásságának számszerű jellemzői: több mint 250 közlemény, közel nyolcezer idézettség, 51-es Hirsch-index.

Ha valaki nem ismerte őt személyesen, csak fényképére néz, azt hiheti, hogy egy ifjúkori képét látja. Nem, ez a szinte kislány, ugyanakkor nemes és intellektuális külső, egészséges élete végéig jellemezte őt. Talán szokatlan itt ez a megállapítás, de tény, hogy a nemzetközi tudományos közvélemény a Kondorosi házaspárt nemcsak tehetségükért, teljesítményükért, baráti vendégszeretetükért, hanem szépségükért és emberi vonzerejükért is szerette és becsülte.

Kondorosi Ádám barátomra gondolva mindig Leopold Infeld Evariste Galois-ról szóló regényének a címe jutott eszembe: Akít az istenek szeretnek. Noha Ádám Galois-hoz hasonlóan, túlságosan korán hagyott itt bennünket, mégis azt hiszem, Infeldnek igaza volt, az üstökösként felragyogó, majd lehulló tehetség annak a jele, hogy hordozóját szereték az istenek.

Venetianer Pál
az MTA rendes tagja

Kitekintés

NYELV NÉLKÜL NINCSENEK SZÁMOK

A nyelv fontos szerepet játszik a számok fogalmának megértésében – állítják amerikai kutatók egy vizsgálat eredményei alapján, melyet részben Nicaraguában végeztek, olyan siketek részvételével, akiknek még a jelbeszédet, a „jelelést” sem volt módjuk elsajátítani.

Korábban is leírták már, hogy egyes, civilizációtól elzárt kisebb közösségekben nem ismerik a nagy, például az 5-nél nagyobb számok fogalmát, de a mostani vizsgálat alanyai nem elzártnak élnek, hanem egy számokat használó társadalomban. Saját maguk által kialakított jelek segítségével, korlátozottan ugyan, de kommunikálnak a közösséggel, ismerik és használják a különböző címletű bankjegyeket, értik, hogy az egyik többet ér a másiknál, de úgy tűnik, a számértékek fogalmával nincsenek tisztában. Az érdéket és bankjegyeket méretük és színük alapján képesek érték szerint rangsorolni, de azokat a feladatokat, melyekben háromnál több tárgy vagy jel szerepelt, nem nagyon tudták megoldani. Viszonylag egyszerű feladatokról volt szó: például háromnál több dolgot kellett elmutogatni, vagy egy sorba ugyanannyi (háromnál több) jelet kellett rajzolni, mint az előrajzolt sorban volt. Ugyanezeket a feladatokat elvégeztették teljesen iskolázatlan, de halló nicaraguai és jelelést tanult siket amerikai alanyokkal is, és mindkét csoport sokkal jobban teljesített.

A kutatók szerint a számoláshoz és a nagyobb számok fogalmának megértéséhez szükség van egy olyan szimbólumrendszerre – ez lehet egy nyelv vagy akár a jelbeszéd is –, amelyben szerepelnek a számok. Enélkül eleve nem is lehet olyan problémákon gondolkodni, amelyek megoldásához szükség volna számolásra. A vizsgálat eredményei, véljük, segíthet megérteni, hogy a gyerekek miképp fogják fel, és sajátítják el az alapvető matematikai fogalmakat, és ugyancsak segíthet hatékonyabb és/vagy vonzóbb matematika-tantervek kidolgozásában.

Spaepen, Elizabeth – Coppola, Marie – Spelke, Elizabeth S. et al.: Number without a Language Model. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. Published online before print 7 February 2011. DOI: 10.1073/pnas.1015975108

AZ AGY TRENÍROZHATÓ A HAZUGSÁGRA

Az emberi agy számára a hazugságnál egyszerűbb feladat igazat mondani, alapállapotban az igazmondásra van programozva. Képzelt vizsgálatokkal kimutatható, hogy az agy hazugság közben sokkal aktívabb, mint igazmondáskor. Belga és holland kutatók most azt vizsgálták, hogy lehet-e ezt befolyásolni.

A kísérletekben részt vevő egyetemi hallgatóktól először kértek egy írásos anyagot a napi elfoglaltságukról. Ezt követően a leírt

információkra vonatkozó kérdéseket kaptak, és minden kérdéshez instrukciót, hogy igaz vagy hamis választ adjanak. Három csoport közül az egyik tagjaitól főleg igaz, a másiktól hamis, míg a harmadiktól fele-fele arányban igaz és hamis válaszokat kértek.

Azt tapasztalták, hogy a hazugságra trenírozott csoport egyre könnyebben mondja a hazugságot, az igaz és a hamis válaszok között kezdetben meglévő reakcióidő-különbség egy idő után eltűnt. A hazugság az ismétlésekkel egyre könnyebben ment, és ezzel együtt felismerhetetlenné vált. A szerzők szerint eredményeiknek fontos hatásuk lehet a hazugságvizsgálatok technikájának fejlesztésére és megbízhatóságának megítélésére is.

Verschuere, Bruno – Spruyt, Adriaan – Meijer, Ewout H. – Ofgaar Henry: The Ease of Lying. *Consciousness and Cognition*, in press.

DOI: 10.1016/j.concog.2010.10.023

ÖRÖKÖLHETŐ-E AZ ÖNZETLENSÉG?

Egyre több kutatási eredmény jelenik meg arról, hogy az emberi viselkedés genetikai meghatározottsága jelentősebb, mint azt korábban gondolták. A környezeti tényezők, a neveltetés, az iskolák szerepe mellett a gének hatására is sorakoznak már a bizonyítékok.

A University of Edinburgh kutatói 958 felnőtt ikerpár kérdőíves önértékelése segítségével most azt kívánták felderíteni, hogy olyan jellemzők, mint a munka iránti elkötelezettség, az állampolgári kötelességtudat, a szociális érzékenység milyen mértékben örökletes tulajdonságok. Az ikerpárok között voltak egypetjűek, akiknek génállománya tökéletesen azonos, és kétpetjű ikrek, akiknél

csak ötven százalékban. Az ikerpároknak 10-es skálán kellett értékelniük magukat olyan kérdésekben, amelyek a fenti tulajdonságokkal kapcsolatban adhatnak információkat. Például: mennyire érzi kötelességének tanúskodni egy baleset bírósági tárgyalásán? Mennyire volna hajlandó több egészségbiztosítási járulékot fizetni azért, hogy mindenki kaphasson ellátást?

Az eredmények értékelésekor statisztikai módszerekkel azt vizsgálták, hogy az egypetjű, illetve a kétpetjű ikerpárok tagjai között mekkora volt az eltérés. Ha valamely vizsgált tényező kapcsán a kétféle ikercsoport között nem tapasztaltak eltérést, akkor inkább a környezeti hatásokat tekintették meghatározónak, nagy különbségek esetében pedig a genetikai tényezőket.

Lewis Gary J. – Bates Timothy C.: A Common Heritable Factor Influences Prosocial Obligations across Multiple Domains. *Biology Letters*. published online before print 9 February 2011. doi: 10.1098/rsbl.2010.1187

ALUDJUNK ELEGET!

Az alváshiány jelentősen növeli a szívroham és az agyi érkatasztrófák esélyét. Brit kutatók (Warwick Medical School) nyolc országból több mint 470 ezer ember héttől huszonöt évig tartó követéses vizsgálatának adatait elemezve jutottak erre a következtetésre. „A késő éjszakai, kora reggeli életmód egy időzített bomba, és aki így él, annak az életet veszélyeztető kockázatok csökkentése érdekében ezen változtatnia kell” – mondja a kutatásokat vezető Francesco Cappuccio.

A napi hat óránál kevesebb, nem zavartalan alvás 48 %-kal növeli a szívinfarktusból,

és 15 %-kal a szélütésből eredő halálozás esélyét – állítják a kutatók a *European Heart Journal*-ben. A krónikus alváshiány következtében ugyanis káros anyagok termelődnek a szervezetben, amelyek segítik az elhízást, illetve a magas vérnyomás, az emelkedett vérkoleszterinszint és a cukorbetegség kialakulását.

Cappuccio és munkatársai napi 7–9 óra alvást javasolnak.

Cappuccio, Francesco P. – Cooper, Daniel – D’Elia, Lanfranco et al.: Sleep Duration Predicts Cardiovascular Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Studies. *European Heart Journal*. ehro07 first published online 7 February 2011. doi:10.1093/eurheartj/ehro07

PARKINSON-KÓR – APRÓ LÉPÉSEKEL ELŐRE

Amerikai kutatók szerint (Saint Louis University) egy, az agy által termelt mérge, az ún. dopal (3,4-dihidroxi-fenil-acetaldehid) felelős azoknak a biokémiai folyamatoknak az elindulásáért, amelyek a Parkinson-kór kialakulásához vezetnek.

A mozgászavarokkal és egyéb neurológiai rendellenességgel járó betegség azért jön létre, mert a substantia nigra nevű agyterületen – ismeretlen okból – elpusztulnak a dopamin nevű ideg ingerület-átvivő anyagot termelő sejtek. A tünetek megjelenésekor kb. 80 %-uk már nem él. Jelenleg a dopamin különböző elvek alapján történő pótlásával – a dopamin lebomlását gátló, vagy receptorait „használó”, ezért hatását mímelő gyógyszerek alkalmazásával, illetve a dopamin előanyagának, a levadopának az adagolásával – a tünetek csökkenthetők, a sejtek pusztulását azonban nem lehet megállítani.

Michael Panneton és munkatársai állatkísérleteikben azt találták, hogy dopal hatására egy bizonyos fehérje aggregálódik az agyban, ami további dopal termelődéséhez, majd újabb aggregációhoz vezet. Szerintük ennek az öngerjesztő körfolyamatnak eredménye a dopamintermelő sejtek pusztulása. A kutatók abban bíznak, hogy felfedezésük fontos lépés lesz a betegséget okozó sejtpusztulás megakadályozásában, illetve megállításában.

Más amerikai kutatók azt állítják, hogy van olyan kísérleti szerük, amely Parkinson-kór esetén védi az idegsejteket a pusztulástól. A Scripps Research Institute munkatársai évek óta dolgoznak SR-3306 jelzésű molekulájukkal, amelyről korábban úgy találták, hogy a dopamintermelő neuronok számára sejt kultúrában több mint 90 %-os, egérmockelekben kb. 70 %-os védelmet biztosít az indukált sejtihalál ellen.

Parkinson-kór-szerű betegségben szenvedő állatokban a vegyület kb. 30 %-os védelmet biztosított az idegsejtek számára, a mozgásos tünetek javulása azonban majdnem elérte a 90 százalékot. Az SR-3306-tal folytatódnak a vizsgálatok, és a kutatók remélik, hogy hamarosan a humán kipróbálásig is eljutnak. „Ugyan nem gyógyíthatja meg a betegséget, de előrehaladását lassíthatja” – mondja a kísérleteket vezető Philip LoGrasso.

Panneton, W. Michael – Kumar, V. B. – Gan, Qi et al.: The Neurotoxicity of DOPAL: Behavioral and Stereological Evidence for Its Role in Parkinson Disease Pathogenesis. *PLoS ONE*. 2010. 5 (12): e15251 DOI: 10.1371/journal.pone.0015251
Chambers, Jeremy W. – Pachori, Alok – Howard, Shannon et al.: Small Molecule c-jun-N-Terminal Kinase Inhibitors Protect Dopaminergic Neurons in a Model of Parkinson’s Disease. *ACS Chemical Neuroscience*. Article ASAP, Publication

Date (Web): 7 February 2011.
Crocker, Candice E. – Khan, Susan – Cameron Michael D. et al.: JNK Inhibition Protects Dopamine Neurons and Provides Behavioral Improvement in a Rat 6-Hydroxydopamine Model of Parkinson’s Disease. *ACS Chemical Neuroscience*.
Article ASAP. Publication Date (Web): 7 February 2011.

ESŐERDŐK ESŐ NÉLKÜL

Öt éven belül két rendkívüli száraz év is volt az Amazonas vízgyűjtő területén – derül ki egy *Science*-ben megjelent közleményből. A most publikált adatok szerint a 2005-ös pusztító aszály után – amelyre akkor azt mondták, hogy százévente egyszer fordul ilyen elő – 2010 még szárazabb év volt.

Három ország kutatóiból álló nemzetközi csoport 5,3 millió km² terület csapadékkadainak elemzése alapján vont le következte-

téseit. A 2005-ös aszályt követő fapusztulásról rendelkezésre álló információkat felhasználva megbecsülték a tavalyi szárazság várható következményeit. Kiszámolták, hogy az esőerdők a szokásos évi 1,5 milliárd tonna széndioxid elnyelése helyett a következő években nettó széndioxid-kibocsátók lesznek, mert a vízhiány miatt elhalt fák bomlási folyamataiból hatalmas mennyiségű – 5 milliárd tonna – széndioxid jut majd a légkörbe.

Több ismert klímamodel is valószínűsíti az Amazonas-menti aszályok gyakoribbá válását. Közvetlen okként az óceánok felszíni hőmérsékletének emelkedését tekintik, következményként pedig az esőerdők területének csökkenésével kell számolni, ami gyorsíthatja a klímaváltozást.

Lewis, Simon L. – Brando, Paulo M. – Phillips, Oliver L. et al.: The 2010 Amazon Drought. *Science*. 4 February 2011. 331, 6017, 554. DOI: 10.1126/science.1200807

Gimes Júlia



Könyvszemle

Környezettudomány – „magaslégköri” színvonalon

Mészáros Ernő akadémikus legújabb kötete valódi ritkaságnak mondható: a környezettudománnyal kapcsolatos legfontosabb fogalmak gyűjteménye és magyarázata nemcsak magyar nyelven, hanem világnyelveken is hiánycikknek számít. A környezettudomány az ember és környezete kapcsolatának kutatásával foglalkozik. Az emberi tevékenység nagymértékben befolyásolja, alakítja természetes környezetét, szennyezi a talajt, a vizeket és a levegőt. A légkör kémiai összetételének változása nemcsak helyi, hanem globális problémákat is okoz, mint a nem kívánt éghajlatváltozás vagy a magaslégköri ózonréteg elvékonyodása.

A szócikkek körének meghatározása az első pillanatban talán egyszerűnek tűnhet, valójában azonban igen összetett feladat: az emberi hatások megállapításához és megértéséhez ismerni kell a földi környezet működését, tehát tisztában kell lennünk a klasszikus természettudományoknak a bioszférára és a geoszféraakra vonatkozó alapvető tételeivel is. Ebből következően, Mészáros Ernő kötete tartalmazza a földtudományok, a hidrológia, a limnológia, a meteorológia, az oceanológia, az ökológia és a talajtan elemeit is. Ugyanakkor a környezetben lejároló folyamatok fizikai és kémiai összefüggésekkel írhatók le, így a kötet ezzel kapcsolatos címszavakat, és ezek-

hez tartozó értelmezéseket is tartalmaz. Például a *szén-dioxid* címszó alatt nem egyszerűen a vegyület keletkezésének és tulajdonságainak leírása szerepel, hanem ennek a belső bolygók légkörében játszott szerepe, illetve földi koncentrációjának történeti alakulása, mérése, és kibocsátásának nemzetközi egyezményekben történő szabályozási lehetőségei is bemutatásra kerülnek. A *felhővíz kémiai összetétele* címszónál nemcsak táblázatos ismertetést, hanem az ezt szabályozó légköri felhőkémiai, kimosódási, illetve meteorológiai folyamatok leírását is megtaláljuk. Az olvasók számára igen értékes segítséget jelent, hogy számos összetett fogalomról is tartalmas, lényegre törő magyarázatot találhat a kötetben, például: *éghajlati érzékenység*, *higany körforgalma*, *időjárás előrejelzése*, *mezőgazdasági ökoszisztéma*, *óceánok biogeokémiai folyamatai*, *települések légszennyezettsége*, és természetesen még hosszasan sorolhatnánk.

A szerző az előszóban tisztázza a környezettudomány és a környezetvédelem kapcsolatát is: a környezettudomány az emberi hatásokkal, míg a környezetvédelem a megelőzésükkel foglalkozik. A két terület szorosan összefügg, hiszen a környezettudomány eredményei mutatják meg, hogy mik a legfontosabb teendők a környezetvédelem területén. Az összefüggések miatt a kötetben a környezetvédelem legfontosabb fogalmai és eszközei is bemutatásra kerülnek.

Mészáros Ernő legújabb kötetét nemcsak a környezettudományokat művelő szakem-

bereknek, hanem a környezettudomány oktatásában részt vevő tanároknak, hallgatóknak, a mások szakterülete iránt érdeklődő kutatóknak, és nem utolsósorban a környezeti kérdések tudományos alapjaiban tájékozódni kívánó széles közönségnek ajánl-

hatjuk. A lexikon célzott keresés nélkül is érdekes és tanulságos olvasnivalót kínál. (Mészáros Ernő: *Környezettudomány. Bp.: Akadémiai Kiadó, 2010, 318 p., 1500 címszó*)

Bozó László
az MTA levelező tagja

A fotóelemzés a társadalomtudományi kutatások világában

Piotr Sztompka, a krakkói Jagelló Egyetem professzora kitűnő kötettel gazdagította a társadalomtudományi kutatások módszertanát. A Gondolat Kiadó és a PTE Kommunikáció- és Médiatudományi Tanszékének gondozásában 2009-ben magyarul megjelent kötet a vizuális szociológia viszonylag fiatal tudományterületén belül a fényképezésre mint kutatási módszerre hívja fel a figyelmet.

A társadalomtudományi kutatómódszertan napjainkban felismerte azt, hogy modern társadalmunkban domináns tényező a vizualitás, a képek különböző formáikban fontos eszközei a világbábrázolásnak és az önkifejezésnek. Ezt mi sem bizonyítja jobban, mint az a tény, hogy az eredeti lengyel nyelvű kötet 2006-os publikálása után, 2008-ban Jürgen Raab tollából német nyelvterületen is megjelent egy hasonló témájú, de monumentálisabb kötet. A képek világunk interpretációjában játszanak nélkülözhetetlen szerepet, magyarázzák, és irányt adnak tevékenységünknek, tömörítve jelenítik meg gondolatainkat, érzelmeinket az adott témáról. A könyv nagy erénye, hogy a képinterpretáció bonyolult módszertani ismereteket követelő folyamatát logikusan és sokoldalú elméleti és módszertani bázisra építve mutatja be. A szerző a fotóelemzés tudományos kritériumainak feltárására törekszik, alátámasztja a képek kvantitatív és kvalitatív interpretációjának

lehetőségét, így táptalajt ad a kombinált módszertani kultúrára alapozó elemzéseknek is.

A kötet hat fejezetből áll. A képinterpretáció és a fotózás alapvető kérdéseire fókuszáló melléklet az elméleti részek gyakorlatba történő átültetését hivatott elősegíteni. A fejezetek önállóan is értelmezhetőek, de a könyv logikai felépítése mégis megköveteli a szerző által meghatározott sorrend betartását, hiszen a fejezetek főbb tartalmi kategóriái piramis-szerűen épülnek egymásra.

Már a kötet elején is hangsúlyozza a szerző, hogy a képi világ ábrázolása – az értelmező és a fotós tevékenységét befolyásoló szubjektív hatások miatt – megköveteli bizonyos kritériumok érvényesítését. E kritériumok rendszerezetten, három szempont köré tömörítve található meg, végigkísérik a kötet módszertani és etikai szemléletmódját. A szerző a modern világban a kép és a szöveg egyenrangúságára hívja fel a figyelmet. Gondolataiból a kutatómódszertan számára világosan kiolvasható, hogy a szövegek tartalomlemzésének manuális megvalósítása, illetve különböző számítógépes programok általi strukturálási (kódolási) lehetőségeinek megismerése után fel kell készülnünk a fotók, a képek vizuális tartalomlemzésének kutatási gyakorlatba történő intenzívebb beépítésére is. Ez a folyamat már el is kezdődött, hiszen a vizuális tartalomlemzés, az ikonológia-ikonográfia elemei egyre gyakrabban jelennek meg a társadalomtudományi kutatómódszertan világában.

A fényképezés kutatásmódszertani szerepének nyomatékosítására a szerző kalandos utazásra hívja az olvasót, aki az út során számos olyan kutatással (például a szociálanropológia vagy a néprajz területéről vett vizsgálatokkal) ismerkedhet meg, ahol kiemelt hangsúlyt kaptak a fotók. A kronológiai áttekintés a tudományterületek fejlődésének követése mellett rávilágít a kutatásmódszertani repertoár bővülésére is.

Mindezen gondolatok kiválóan előkészítették a harmadik fejezetet, amelyben tömören és a lényegre kiemelve kaphatunk információt arról, hogy a társadalom, az emberi tevékenység, a viselkedés, a környezet hogyan jelenhet meg a vizuális adatok között. Kutatásmódszertani probléma lehet azon kérdés továbbgondolása is, hogy a vizuális adatok miként és mennyire jelennek meg a szövegekkel vagy a hangadatokkal kombinálva (lásd például a képfeliratok, a képkommentárok esetét). Ezt a területet csak részlegesen érinti a könyv, hiszen itt már előtérbe kerülhetnek a multikódolt adatok elemzési lehetőségei is. Ez a rész „késlelteti” a fotóelemzés módszer-repertoárjának felvonultatását, a szerző sok esetben még az olvasó képzeletére és fantáziájára bízva az elemzési alternatívákat.

A továbbiakban a képzelet és a fantázia világát hátrahagyva a fotók kvantitatív és kvalitatív tartalomelemzésére vonatkozó paramétereket ismerhetjük meg. Előbbi a vizuális elemek elkülönítésén, az előfordulási gyakoriságok számszerűsítésén, a mennyiségi analízisen alapul, míg utóbbi a fotók rejtett jelentésrétegeinek, mély struktúráinak feltárására fókuszál. A fotóelemzést kiválóan keretbe foglalják a kvantitatív tartalomelemzésnél figyelembe vett szempontok, valamint a fotók szemmel nem feltétlenül látható tartalmának feltárására irányuló, a kvalitatív tartalomelemzésre alapozó hermeneutikai, szemio-
lógiai és strukturalista irányzatok.

lomelemzésre alapozó hermeneutikai, szemio-
lógiai és strukturalista irányzatok.

Az elemzéseket elősegítő kritériumrendszerek érvényre jutásához a szerző részletesen és példákkal alátámasztva tárgyalja a fotóinterjú különböző technikáinak alkalmazhatóságát a társadalomtudományi kutatások között. A témakör felépítése őrzi logikusságát, hiszen a fotóinterjú technikáinak strukturálása és bemutatása a kutatói aktív szerepvállalás vagy a háttérbe szorulás figyelembe vétele alapján történik. A fotóinterjú elméleti és módszertani hátterének bemutatásánál – noha a témakör lehetővé tenné – a kötet kevésbé használja a kvalitatív kutatásmódszertan terminológiáját, bár a fotóinterjú módszere értelmezhető és kivitelezhető e paradigma szerint is. Az utolsó fejezet a vizuális szociológia elméleti inspirációival foglalkozik, megfelelően keretbe foglalva az előző részeket.

A könyv részletes szakirodalmi bázisra épül. Az illusztrációk jegyzéke, valamint a név- és tárgymutató is a felhasználóbarát jelleget erősítik. A kötet végén a szerző saját fotói találhatóak, amelyek az olvasót a megismert teóriák és módszertani lépések kipróbálására inspirálhatják.

A kötet mindazoknak ajánlható, akik érdeklődnek a társadalomtudományi kutatások módszertana iránt, de haszonnal és örömmel forgathatják azok is, akik intellektuális körutat kívánnak tenni a vizuális szociológia és a fényképezés világában. (*Piotr Sztompka: Vizuális szociológia. A fényképezés mint kutatási módszer. Gondolat Kiadó–PTE Kommunikáció- és Médiatudományi Tanszék, Budapest – Pécs. 212 p.*)

Sántha Kálmán

PhD, főiskolai docens
Kodolányi János Főiskola
Neveléstudományi Tanszék

Kutatóegyetemek vezetése: egy szőke nő értekezése

Amanda Goodall szőke és csinos; pályáját modellként kezdte. A felsőoktatásban dolgozó és kutató professzorok nagyon fogják szeretni. De nem (csak) az előbbi attribútumok miatt, hanem azért, amit és ahogyan írt. Dr. Goodall egy szokatlan karrier után, jelenleg Leverhulm Fellow a Warwick Business Schoolban (University of Warwick, Egyesült Királyság), és könyvének témája a kutatóegyetemek vezetésének problémája, amelyet rendkívül felkészülten, kiterjedt adatgyűjtésre támaszkodva, élvezetesen tárgyal, és mutatja be azt, amit már sokan, sok helyen felfedeztek, és anekdotaszerűen elmondtak, de tudományos alapossággal még nem jártak körül, és nem igazoltak. Könyvének üzenete egyszerű (136.): „A kutatóegyetemeket briliáns tudósoknak kell vezetniük nem csupán tehetséges vezetőknél.”

A könyv nyolc fejezetből, hat mellékletből, irodalomjegyzékből és egy összevont tárgy- és névmutatóból áll. Az első fejezet bemutatja a könyv vizsgálódásának tárgyát, és megfogalmazza Goodall kutatásának alapfeltevését (2.): „a világnak szüksége van kiemelkedő kutatóegyetemre, és ebből következően számít az, hogy ki vezeti ezeket az egyeteme-
ket.” A kutatóegyetemek ugyanis számos jól dokumentált intellektuális externáliát (és nem intellektuális externáliákat is, mint például munkalehetőségeket) teremtenek, amelyeknek pozitív hatásuk van a gazdasági növekedésre. Az egyetemi oktatás ugyanakkor egyre globalizáltabbá válik, ahol egyre élesebb verseny bontakozik ki az egyetemek között. Ez a verseny előtérbe helyezte az egyetemi vezetés kérdését is. A könyv választ kíván adni arra a sokszor követett, de hibás gyakorlatra

is, amely a „hivatásos vezetőkben”, menedzser-
ekben látja a kiutat. A könyv alapgondolata, amelyet a későbbi fejezetekben bizonyít, hogy a kutatóegyetemekenél, ahol az alkalmazottak többsége szakértő, az egyetem hosszú távú teljesítménye szempontjából előnyös olyan vezetőket kinevezni, akik szintén a terület szakértői. A könyv annak a hipotézisnek az igazolásából áll, hogy *a kutatóegyetemek teljesítményét egy kutatásban jártas („kutató” típusú) vezető nagy valószínűséggel eredményesebben fogja pozitív irányba befolyásolni, mint egy „menedzser” típusú vezető, ha rendelkezik a vezetéshez szükséges hatalommal.* Természetesen itt fontos hangsúlyozni, hogy egy statisztikai kapcsolatról van szó. A „kutatónak” a kutatási területén kívüli ismeretekkel és képességekkel is rendelkeznie kell, és nem arról van szó, hogy *minden* kiváló kutatóból kiváló vezető lesz, a kutatási kiválóság csak megnöveli annak esélyét, hogy ez így fog történni.

A szerző szerint ez az első olyan tanulmány, amely a fentiekben vázolt kérdést empirikus adatokkal bizonyítja. A második fejezetben a világ legjobb egyetemei közel négyszáz vezetőjének idézettségi adatait elemzi az *ISI Web of Science* adatbázis alapján, azzal a következtetéssel, hogy *a magasabbra rangsorolt intézményeket olyan kutatók vezetik, akiket többször idéznek.* A legjobb gazdálkodástudományi iskolák (business school) 138 dékánjának publikációs adatainak elemzésével a harmadik fejezetben mutatja be a *Financial Times* MBA-rangsora és a dékánok idézettségi adatai közötti korrelációs kapcsolatot (*magasabb idézettség magasabb rangsorral jár együtt a gazdálkodástudományban is*). Az Egyesült Királyság 157 tudományos rektorhelyettesének (Vice Chancellor) adatait és a brit kutatási felmérések eredményeit (RAE – Research

Assessment Exercise) felhasználva a negyedik fejezetben *longitudinális adatok alapján bizonyítja, hogy az intézmény kutatásának minősége javul néhány évvel az után, hogy egy kompetens kutató lett kinevezve mint rektor (vagy tudományos rektorhelyettes), és ez pozitívan hat vissza az egyetem rangjára.* Goodall arra is mutat példát, hogy *a kutatási kiválóság pozitívan korrelál az oktatás minőségével.* Az ötödik fejezetben bemutatott *szakértői vezetés négy pillére (hibetőség, szakértelem, teljesítménysztemberd és jelzés)* egyetemi vezetőkkel (hasonlíthat amerikai és angol) és a vezetők kiválasztásában részt vevő személyekkel (tizenkét fő) készített interjúkon alapulnak. E négy összefüggő kategória magától értetődő: a magasra törő intézmények vezetőinek hitelesnek kell lenniük, rendelkezniük kell megfelelő szakértelemmel, amellyel megfelelő teljesítménykövetelményeket állapítanak meg az intézményre nézve, és egyúttal jelzik az oktatóknak a kutatás fontosságát. A hatodik fejezet az egyetemi vezetők kiválasztásának kérdéskörével foglalkozik. Goodall bizonyítékot talált arra, hogy *vezetők azért is kerülnek kiválasztásra, mert alapvetően különböznek az elődjüktől.* Második, kvalitatív adatelemzésen alapuló megállapítása kimondja, hogy *a vezetőkiválasztás nagymértékben tetszőleges, és nem köthető az intézmény stratégiájához.* A

A magyar orvosi nyelv tankönyve

A nagyon szép küllemű, kétségtelenül hézagpótló könyvet huszonegy szerző írta, akik foglalkozásukat tekintve sokféleek (író, fordító, könyvtáros, nyelvész, orvostörténészek, szerves kémikus, állatkísérletes kutató, anatómus, belgyógyász, sebész, szülész-nőgyógyász stb.). Ami közös bennük: mindnyájan

hetedik fejezet a szakértői vezetők kérdéskörét kiterjeszti a sportra (NBA – Nemzeti Kosárlabda Szövetség), a szakmai szolgáltató szervezetekre (jogászok, építészek, konzultánsok, számviteli szakértők) és a művészetekre. A fejezet üzenete az, hogy például az NBA kosárlabdaedzői sikerhez a sikeres NBA játékosok múlt nagymértékben hozzájárul: *sikeresebb játékosok múlt sikeresebb edzői pályával jár együtt.* A nyolcadik fejezet összefoglalja a könyv főbb megállapításait, és kifejti, hogy nézete szerint kik profitálhatnak a legtöbbet a könyvből.

A szerzőhöz hasonlóan én is csak remélni tudom, hogy a társadalomtudományok kutatói, a politikusok és döntéshozók, az egyetemi oktatók, az egyetemi szenátusok tagjai és vezetői Magyarországon is olvasni fogják Dr. Goodall tanulmányát. A mellékletek az elemzésekben felhasznált adatokat mutatják be, illetve egy tanszékvezető megszívlelendő túlélési tanácsait ismertetik (6. melléklet). (*Amanda H. Goodall: Socrates in the Boardroom: Why Research Universities Should Be Led by Top Scholars. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2009, ISBN 978-0-691-13800-8, 183 p.*)

Vastag Gyula

az MTA doktora, egyetemi tanár
Budapesti Corvinus Egyetem

kiváló szakemberek és sokat tesznek a magyar nyelvért.

Karádi István, Szollár Lajos, Tulassay Tivadar és Vizi E. Szilveszter professzorok írtak szívélyes köszöntőket, majd Bősze Péter, a könyv szerkesztője írta a bevezetőt.

Az első fejezetet Jókai Anna, Bősze Péter, Keszler Borbála, Kiss Jenő és Buvári Márta alkották *Parányi nyelvészet orvosoknak, biológusoknak (amit a nyelvről illik tudni)* címmel.

A Kossuth-díjas író fejezetében a nyelvművészetéről, nyelvbüvészetről adja közre gondolatait. Bősze professzor a nyelvről és a magyar nyelvről ír, „ahogy az orvos látja”. Egyik fő gondolata, hogy ahogy szervezetünk működését ismernünk kell, a nyelvünkről is kell tudnunk egyet s mást. Keszler Borbála a magyar helyesírás történetéről ad áttekintést. Kiss Jenő a magyar nyelv ügyéről és a Magyar Tudományos Akadémiáról közli gondolatait. Ezután Buvári Márta a magyar szókinccs eredetéről és a szóalkotás módjairól ír.

A második fejezet (*Az orvosi szaknyelv története és jelene*) szerzői Magyar László András, Keszler Borbála, Grabarits István, Kapronczay Károly, Kapronczay Katalin és Bősze Péter. Míg Magyar László András az európai, addig Keszler Borbála a magyar orvosi nyelv történetét tárgyalta. Grabarits István a gyógyszerkönyvek születését foglalta össze. Kapronczay Károly a magyarországi orvostörténet-írás történetéről ír, megemlítve Pólya Jenő 1942-ben megjelent 627 oldalas könyvét, *Az orvostudomány regényét* is. Kapronczay Katalin a magyar nyelvű orvosi szakirodalomról, Bősze Péter pedig a magyar orvosi nyelv megőrzéséről és fejlesztéséről írt fejezetet.

A harmadik könyvfejezetet (*Tudományos közlemények, könyvek, előadások*) Bertók Lóránd, Fehér János, Bősze Péter, Palkovits Miklós, Sztriha László, Vécsei László, Gaál Csaba és Bősze Péter írták. Bertók professzor fejezete címében felteszi a kérdést: lehet-e, érdemes-e, és kell-e magyarul írni, és megad-

ja a választ: lehet is, érdemes is, kell is a magyar nyelvet használni, még ha ez többletmunkával jár is. Fehér János, az *Orvosi Hetilap* főszerkesztője lapjának, a világ egyik legrégebb orvostudományi folyóiratának kezdeteiről és Markusovszky Lajos érdemeiről ír. Bősze Péter a tudományos közleményekről általános ismereteket ad át az olvasónak. Palkovits Miklós a könyvtárak és a világháló szerepét elemzi az irodalomkeresésben, majd az etikai kérdésekkel foglalkozik. Gaál Csaba a könyvszerkesztést tárgyalja, szerinte sok tanulás és önképzés után válhat egy jó szakember jó könyvszerkesztővé. Palkovits Miklós a tudományos tevékenység mérésével, például a hatásmutatóval (impaktfaktorral) és a Hirsch-indexszel foglalkozik. A következő alfejezeteket Bősze Péter írta a tudományos könyvek és folyóiratok nyilvántartási rendszereiről és a tudományos előadásokról.

A negyedik fejezet (*Nyelv helyességi kérdések az orvosi irodalomban*) Balázs Géza, Donáth Tibor, Nyitrai József, Mitsányi Attila, Hajtman Béla, Bősze Péter és Laczkó Krisztina munkája.

A könyvben számos ábra (például híres személyiségek képei, sok folyóirat és könyv borítója, szép könyvillusztrációk) látható. A kötet végén név- és tárgymutató található. (*Bősze Péter szerkesztő: A magyar orvosi nyelv tankönyve. Budapest: Medicina Könyvkiadó, 2009, 399 p.*)

Gáspárdy Géza

kutató, Országos Sugárbiológiai
és Sugáregészségügyi Kutatóintézet

CONTENTS

Placebo • Guest Editors: György Ádám and Tamás Halmos	
György Ádám – Tamás Halmos: Introduction.....	258
István Hárدي: Placebo as a Phenomenon and Its Backgrounds	260
Tamás Halmos: On the Placebo-Effect as Seen with the Clinician's Eye	264
Tamás Fenyvesi: History of Placebo, Its Effect in Analgesia and Its Application in Clinical Pharmacological Trials	269
György Bárdos: Our Everyday Placebos	276
György Ádám: Cognitive Self-Image Theory of Placebo-Effect	285
Ferenc Köteles: Current Problems of Placebo Research	290
Study	
Gábor Tüskés: New Researches on Kelemen Mikes	299
Enikő Bollobás: Postmodern Paradigm Change in American Studies	308
György Bárdos: Uranium Supply of the World's Nuclear Power Plants	317
Miklós Udvardy: Complementary and alternative medicine, relation to clinical haematology	322
Tibor Braun: Role of Fullerenes in Geological Extinctions. Chronicle of an Erroneous Hypothesis	331
Dénes Berényi: Science without Frontiers	340
Discussion	
Zoltán Papp: One's Own to Be Separated First to Make Scientific Performance Evaluation Fairer – A Case Study	347
Károly Reményi: Role of Carbon Dioxide in a Changing Climate	354
Interview	
Conjuring – Interview with György Csepe (Júlia Sipos)	355
Academy Affairs	
The New Members of the Hungarian Academy of Sciences	
Miklós Neményi	360
Gábor Tolcsvai Nagy	362
Subjective History of Science	
Setting Sail with Help from the Hungarian Academy of Sciences (Attila Chikán) ...	365
Summer in Vienna (Tibor Frank)	367
The „Big One” (Ákos Moravánszky)	370
Obituary	
Ádám Kondorosi (Pál Venetianer)	372
Outlook (Júlia Gimes)	374
Book Review (Júlia Sipos)	378

Ajánlás a szerzőknek

1. A *Magyar Tudomány* elsősorban a tudományterületek közötti kommunikációt szeretné elősegíteni, ezért főleg olyan dolgozatokat közöl, amelyek a tudomány egészét érintik, vagy érthetően mutatják be az egyes tudományterületeket. Közlünk témaösszefoglaló, magas szintű ismeretterjesztő, illetve egy-egy tudományterület újabb eredményeit bemutató tanulmányokat; a társadalmi élet tudományokkal kapcsolatos eseményeiről szóló beszámolókat, tudománypolitikai elemzéseket és szakmai szempontú könyvismertetőket, de lapunk nem szakfolyóirat, ezért a szerzőktől közhírhelyű, egy-egy tudományterület szaknyelvét mellőző cikkeket várunk.

2. A kézirat terjedelme általában ne haladja meg a 30 000 leütést (ez szóközökkel együtt kb. 8 oldalnak felel meg a *Magyar Tudomány* füzetében); ha a tanulmány ábrákat, táblázatokat is tartalmaz, kérjük, arányosan csökkentse a szöveg mennyiségét. Beszámolókat, recenziókat terjedelme ne haladja meg a 7–8000 leütést. A teljes kéziratot MS Word .doc vagy .rtf formátumban interneten vagy CD-n kérjük a szerkesztőségbe beküldeni.

3. Másodközlésre csak indokolt esetben, előzetes egyeztetés után fogadjunk el dolgozatokat.

4. Legfeljebb tíz magyar kulcsszót és a közlemények címének angol fordítását külön oldalon kérjük. A cím után a szerző nevét, tudományos fokozatát, munkahelye pontos nevét, s ha közölni kívánja, e-mail címét kell írni. Külön lapon kérjük azt a levelezési és e-mail címet, telefonszámot is, ahol a szerkesztők a szerzőt általában elérhetik.

5. Szövegközi kiemelésként dőlt (*italic*), esetleg félkövér – **semibold**) formázás alkalmazható; ritkítás, VERZÁL, KISKAPITÁLIS (SMALL CAPS), KAPITÁLCHEN) és aláhúzás nem. A jegyzeteket lábjegyzetként kérjük megadni.

6. Az ábrák érkehetnek papíron, lemezen vagy e-mail útján. Kérjük a szerzőket: tartsák szem előtt, hogy a folyóirat fekete-fehér; formátuma B5 – tehát ne használjanak színeket, és vegyék figyelembe a fizikai méreteket. Általában: az ábrák

és magyarázataik legyenek egyszerűek, áttekinthetők. A képeket lehetőleg .tif vagy .jpg formátumban kérjük; fekete-fehérben, min. 150 dpi felbontással, és nagyságuk ne haladja meg a végleges (vagy annak szánt) méreteket. A szövegben tüntessék fel az ábrák kívánatos helyét.

7. A hivatkozásokat mindig a közlemény végén, abc-sorrendben adjuk meg, a lábjegyzetekben legfeljebb utalások lehetnek az irodalomjegyzékre. Irodalmi hivatkozások a szövegben: (szerző, megjelenés éve – Balogh, 1957; Feuer et al., 2002). Ha azonos szerző(k)től ugyanazon évben több tanulmányra hivatkoznak, akkor a közleményeket az évszám után írt a, b, c jelekkel kérjük megkülönböztetni mind a szövegben, mind az irodalomjegyzékben. Különösen ügyeljenek a bibliográfiai adatoknak a szövegben és az irodalomjegyzékben való egyeztetésére! Kérjük: csak olyan és annyi hivatkozást írjanak, amilyen és amennyi elősegíti a megértést. Számuk ne haladja meg a 10–15-öt.

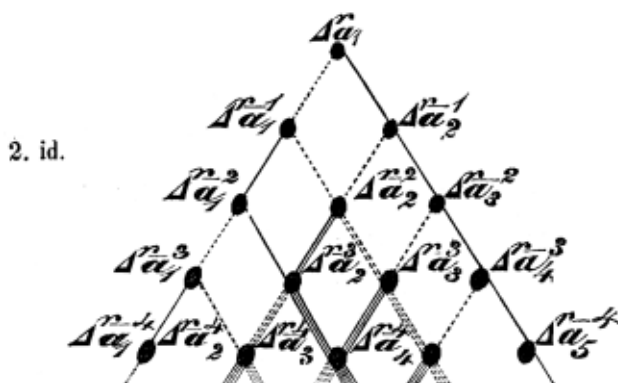
8. Az irodalomjegyzéket abc-sorrendben kérjük. A tételek formája a következő legyen:

- Folyóiratcikkek esetében: Feuer, Michael J. – Towne, L. – Shavelson, R. J. et al. (2002): Scientific Culture and Educational Research. The Educational Researcher. 31, 8, 4–14.

- Könyvek esetében: Rokkan, Stein – Urwin, D. W. – Smith, J. (eds.) (1982): The Politics of Territorial Identity: Studies in European Regionalism. Sage, London

- Tanulmánygyűjtemények esetében: Halász Gábor – Kovács Katalin (2002): Az OECD tevékenysége az oktatás területén. In: Bábosik István – Kárpáthi Andrea (szerk.): Összehasonlító pedagógia – A nevelés és oktatás nemzetközi perspektívái. Books in Print, Budapest

9. Havi folyóirat lévén a *Magyar Tudomány* kefelevonatokot nem küld, de elfogadás előtt minden szerzőnek elküldi egyeztetésre közleménye szerkesztett példányát. A tördelés során szükséges apró változtatásokat a szerző időpontegyeztetés után a szerkesztőségben ellenőrizheti.



Vizsgáljuk mármost 2. id. a' fő és különbségsorozatok' felső végét. A' harmadik elv szerint bontván a' $\Delta^r a_1$ tagot lefelé, lesz:

$$\Delta^r a_1 = \Delta^{r-1} a_2 - \Delta^{r-1} a_1 .$$

A' $\Delta^r a_1$ tag tehát a' maga együttthatóját jobb felől állítólág, bal felől tagadólág közli az alatta lévő szomszéd tagokkal, 's a' nyert két tagú' együttthatói nyilván a' Pascal' háromszöge' b) sorozatával (a' jeleket kivéve) azonosak. A' bal szál pontozva van, mert tagadó egy- séget visz a' szomszéd taghoz.

Bontsuk a' két tagú' egyes tagjait szintén ketté, és pedig elő- ször jobb felé állítólág (ekkor t. i. megtartják jeleiket), azután bal felé tagadólág (a' mikor jeleik ellenkezőkké válnak), lesz:

$$\begin{aligned} \Delta^r a_1 &= \Delta^{r-2} a_1 - \Delta^{r-2} a_2 \\ &\quad - \Delta^{r-2} a_2 + \Delta^{r-1} a_1 , \\ &= \Delta^{r-2} a_3 - 1 \} \Delta^{r-2} a_2 + \Delta^{r-2} a_1 , \\ &\quad - 1 \} \\ &= \Delta^{r-2} a_3 - 2\Delta^{r-2} a_2 + \Delta^{r-2} a_1 . \end{aligned}$$

Ugyanezt tevén a' három tagúval is, lesz:

$$\begin{aligned} \Delta^r a_1 &= \Delta^{r-3} a_4 - 2\Delta^{r-3} a_3 + \Delta^{r-3} a_2 \\ &\quad - \Delta^{r-3} a_3 + 2\Delta^{r-3} a_2 - \Delta^{r-3} a_1 , \\ &= \Delta^{r-3} a_4 - 2 \} \Delta^{r-3} a_3 + 1 \} \Delta^{r-3} a_2 - \Delta^{r-3} a_1 . \\ &\quad - 1 \} \quad + 2 \} \end{aligned}$$

A' törvény ebből olly világos, hogy általában lesz:

$$\begin{aligned} \Delta^r a_1 &= \Delta^{r-s} a_{s+1} - s\Delta^{r-s} a_s + \frac{s(s-1)}{1 \cdot 2} \Delta^{r-s} a_{s-1} \\ &\quad - \frac{s(s-1)(s-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} \Delta^{r-s} a_{s-2} + \dots \end{aligned}$$

Ha a' $\Delta^r a_1$ tagot a' fő sorozat' tagjai által akarjuk kifejezni, mint szokásban van, csak olly értéket kell adni s-nek, hogy $r-s=0$ le- gyen. Ez megtörténvén lesz: