

Magyar Tudomány

A REUMATOLÓGIA ELMÉLETI ALAPJAI ÉS GYAKORLATÁNAK PERSPEKTÍVÁI

Vendégszerkesztő: Poór Gyula

100 éve hozták haza II. Rákóczi Ferenc hamvait

1956

Anyagáramlások

Akadémiai reform

2006 • 10

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FOLYÓIRATA. ALAPÍTÁS ÉVE: 1840
167. ÉVFOLYAM – 2006/10. SZÁM

Főszerkesztő:

CSÁNYI VILMOS

Vezető szerkesztő:

ELEK LÁSZLÓ

Olvasószerkesztő:

MAJOROS KLÁRA

Szerkesztőbizottság:

ÁDÁM GYÖRGY, BENCZE GYULA, CZELNAI RUDOLF, CSÁSZÁR ÁKOS, ENYEDI GYÖRGY,
KOVÁCS FERENC, KÖPECSI BÉLA, LUDASSY MÁRIA, NIEDERHAUSER EMIL,
SOLYMOSI FRIGYES, SPÁT ANDRÁS, SZENTES TAMÁS, VÁMOS TIBOR

A lapot készítették:

CSAPÓ MÁRIA, GAZDAG KÁLMÁNNÉ, HALMOS TAMÁS, JÉKI LÁSZLÓ, 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. címén (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: 6048 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

A reumatológia elméleti alapjai és gyakorlatának perspektívái

Vendégszerkesztő: Poór Gyula

Poór Gyula: Bevezető	1168
Falus András – Buzás Edit: Új lehetőségek a korszerű reumatológiai kutatásban: genomika és immuninformatika/immunomika	1170
Poór Gyula: Szöveti destrukció, korai diagnosztika és célzott terápia reumatoid artritiszben	1178
Szegedi Gyula: A poliszisztémás autoimmun betegségek patogenezisének ismerete, korszerű kezelésük feltétele	1185
Tajti János – Vécsei László: Mozgásszervi megbetegedéseket utánzó neuropátiás fájdalmak patomechanizmusa és terápiája	1191
Bálint Géza: Az artrózis patogenezise és fizioterápiás kezelése	1197

Tanulmány

Köpeczi Béla: A Thököly- és Rákóczi-hamvak felkutatása Törökországban	1205
R. Várkonyi Ágnes: Visszatérés Európába. II. Rákóczi Ferenc és bujdosótársai hamvainak temetéséről	1211
Szolcsányi János: 56-os szegedi kiáltvány a <i>Nature</i> -ben	1222
Pomázi István – Szabó Elemér: Anyagáramlások a világ legfejlettebb országaiban az Egyesült Államok és Japán példáján	1225
Mészáros Emő: Levegőistenek: ember és időjárás a vallási hiedelmek korában	1236

Tudós fórum

Meskó Attila – Pléh Csaba: Tájékoztató a támogatott kutatócsoporti pályázatról	1245
Vinkler Péter: Javaslat az MTA tudományos kutatóintézeti hálózatának átalakítására ...	1253
Polónyi István – Timár János: Az Akadémia és az egyetemek reformjai	1261
Fábrí György: Az egyetemek és az MTA reformja	1266

Vélemény, vita

Papp Zoltán: Az idézettség szakterületi változékonyságáról	1269
Boda Miklós: Hozzászólás	1274

Megemlékezés

Sándorfy Kamill (<i>Náray-Szabó Gábor</i>)	1275
--	------

<i>Kitekintés (Jeki László – Gimes Júlia)</i>	1277
---	------

Könyvszemle (Sipos Júlia)

Életmű Metaszintről (<i>Varga Károly</i>)	1281
Csaba László: A felemelkedő Európa (<i>Györfly Dóra</i>)	1285
Török Ádám: Competitiveness in Research and Development. Comparisons and Performance (<i>Csaba László</i>)	1288
Tizenkét tudós tanúsága. Chikán Ágnes (szerk.) Levelek a tudás fájáról című könyvről. (<i>Tomka Miklós</i>)	1290
A magyar szocialista pedagógia kialakulása és első évtizedei (<i>Géczi János</i>)	1292

A reumatológia elméleti alapjai és gyakorlatának perspektívái

BEVEZETŐ

Poór Gyula

egyetemi tanár, az MTA doktora

Országos Reumatológiai és Fizioterápiás Intézet Semmelweis Egyetem, Budapest

poor.gyula@orfi.hu

A XXI. század elején az orvostudománynak azok a klinikai szakterületei mutatnak kiemelkedő fejlődést, melyek a legnagyobb mértékben és a lehető leggyorsabban adaptálják a medicina egészét átfformáló új eredményeket és irányzatokat. Ezen szakterületek között is speciális helyet vívott ki magának a reumatológia – ritkán látható minőségi változást produkálva az utóbbi évtizedben a mozgásszervi betegségek megismerésében, diagnosztikájában és terápiájában.

Melyek azok az irányzatok, melyek az új évezred modern, naprakész reumatológiáját jellemzik? Mindenekelőtt a mozgásszervi betegségek molekuláris alap kutatásának ugrásszerű fejlődését kell említenünk, ami a génszintű vizsgálatoktól a fehérjemolekulák funkcionális analíziséig terjed, és ami az ízületi belhártyán zajló immunológiai történéseket, a porc- és csontszöveti, valamint a kötőszöveti folyamatokat egyaránt lefedi. Az intercelluláris kommunikáció és ezen belül a citokinek szerepének és jelentőségének megismerése döntően járult hozzá az új

kutatási irányvonal, a molekuláris reumatológia kialakulásához. Látványosan fejlődött a mozgásszervi diagnosztika is, mely megpróbál mindent láthatóvá, illetve mérhetővé tenni, az előbbire a mágneses rezonancia (MR), a komputertomográfia (CT) és az ízületi ultrahang vizsgálatok széleskörű elterjedése, míg az utóbbira a csontsűrűségmérő (osteodenzitometriás) eljárások térhódítása szolgál egyértelmű példával. A molekuláris genetikai, az immunológiai és a specifikus biokémiai laboratóriumi vizsgálatok már messze nemcsak kutatási célból történnek, hanem a napi rutindiagnosztika számára szolgáltatnak nélkülözhetetlen információkat.

Az élő szövetek és a reumatológiai kórképek alapfolyamatainak megismerése rendkívül gyorsan vezet el az ezeket előnyösen befolyásolni tudó *evidence-based* gyógyszerek kifejlesztéséhez és széleskörű klinikai alkalmazásához. Ezt bizonyítják azok a betegségmódosító innovatív készítmények, melyeket a gyulladásos megbetegedések, a csonttrikulázis (osteoporozis) vagy a porcbe-

tegségek mindennapi terápiájában sikerrel alkalmazunk, és közülük is kiemelkedő jelentőségűek a többnyire biotechnológiai úton előállított biológiai terápiás szerek, amelyek a betegségek patomechanizmusában kulcsszerepet játszó egy-egy káros molekula szelektív gátlását célozzák meg. A reumatológiai praxis teljességét segítik a többnyire a protetika bázisán felfejlődött ortopédiai és gerincsebészeti műtétek is. Az állapotfelmérések, valamint az orvosi beavatkozások eredményességének lemérése, dokumentálása és a szakmai döntéshozatalban való felhasználása mára már a reumatológia egészét és a rehabilitációt egyaránt jellemzik. Mindez egészséggazdasági számítások elvégzését és azoknak a döntéshozók és a finanszírozók felé való interpretálását is lehetővé teszi. A fizioterápia és balneoterápia területén is elindult az ezen gyógy módok hatásosságának objektíválását igénylő szemlélet terjedése.

A szakterület progresszióját és jelen lehetőségeit volt hivatva reprezentálni az a tudományos ülés, melyet *A molekuláris genetikától a biológiai terápiáig: A reumatológia elméleti alapjai és gyakorlatának perspektívái* címmel 2005. november 6-án a Magyar Tudomány Napjához kapcsolódóan tartottak a Magyar Tudományos Akadémián. A rendezvényre az MTA Orvosi Tudományok Osztálya, az Agrártudományok Osztálya és a Biológiai Tudományok Osztálya Környezet és Egészség Bizottsága szervezésében került sor. A programot Petrányi Győző akadémikus, a Bizottság elnöke nyitotta meg, aki vázolta a testület feladatait, jövőbeli terveit, és ismertette a Bizottság munkájának kapcsolódását a reumatológia és a fizioterápia tárgyköréhez. Ezt követően Romics László akadémikus, az MTA Orvosi Tudományok

Osztályának elnöke köszöntötte a hallgató-ságot, és kiemelte a reumatológia szakterületének igen figyelemreméltó fejlődését, mely a balneoterápiától a medicina élvonalába történt berobbanásáig terjed. Ezután Poór Gyula professzor, a Bizottság titkára, az ülés levezető elnöke a reumatológus társadalom nevében megköszönte a lehetőséget, hogy a szakterület legújabb eredményeit a szakma az Akadémián mutathatja be, és mint a szakmai program összeállítója felvezette a tudományos előadásokat.

Elsőként Falus András akadémikus a genomika és az immunomika reumatológiai kutatásban játszott szerepét ismertette, majd Poór Gyula a reumatológiai betegségek királynőjének tartott reumatoid arthritisz patomechanizmusának, diagnosztikájának és terápiájának bemutatásával vázolta a szakterület lehetőségeit. A súlyos szervi elváltozásokkal járó poliszisztémás autoimmun kórképekről és kezelésükről Szegedi Gyula akadémikus beszélt részletesen, míg Vécsei László akadémikus feladata a mozgásszervi megbetegedéseket utánzó neuropátiás fájdalom patomechanizmusának és terápiájának bemutatása volt. Végezetül Bálint Géza előadása a hazánkban is többmillió beteget érintő degeneratív porcfolyamat, az artrózis patogenesisével és a fizioterápiás kezelések szerepével foglalkozott. Az előadásokat élénk megbeszélés követte, ahol Kovács Ferenc akadémikus, az MTA Környezet és Egészség Bizottságának korábbi elnöke és jelenlegi társelnöke, a *Magyar Tudomány* című folyóirat szerkesztőbizottságának tagja felkérte az előadókat, hogy tematikus blokkban írják meg az elhangzott prezentációkat.

A következőkben az előadások szerkesztett szövegét közöljük a program sorrendjében.

ÚJ LEHETŐSÉGEK A KORSZERŰ REUMATOLÓGIAI KUTATÁSBAN: GENOMIKA ÉS IMMUNINFORMATIKA/IMMUNOMIKA

Falus András

az MTA levelező tagja, egyetemi tanár
Semmelweis Egyetem Genetikai, Sejt és Immunbiológiai Intézet, Budapest
MTA–SE Immungenomikai Kutatócsoport – faland@dgci.sote.hu

Buzás Edit

egyetemi docens, az orvostudományok kandidátusa
Semmelweis Egyetem Genetikai Sejt és Immunbiológiai Intézet, Budapest
buzedi@dgci.sote.hu

Az orvostudomány ma mindinkább az ún. komplex betegségek felé fordul. Ilyen például az asztma, a kardiovaszkuláris kórképek, a daganatos betegségek, az obesitászóros fómái, és nyilvánvalóan ide tartozik a reumatoid aritizis is. Az autoimmun megbetegedések fejlett diagnosztikája alapján ezen kórképek előfordulási gyakorisága a nyugati társadalmakban 5 %-ra becsülhető, tehát igen jelentős betegségcsoportról van szó. Ugyanakkor a modern orvostudománnyal szembeni egyik legsürgetőbb kihívást éppen az autoimmun megbetegedések mindmáig megoldatlan oki terápiája jelenti.

A genomika eszköztárának felhasználásával igen intenzív kutatómunka folyik világszerte abban a reményben, hogy a fenti, igen komplex megbetegedések esetében a hajlam korai felismerése révén egykor lehetőség nyílna az autoimmun megbetegedések megelőzésére, illetőleg egyénre szabott terápia kifejlesztésére.

Ennek a hosszú útnak a lelegején járva is rendelkezünk számos olyan eredménnyel, melyek az autoimmun megbetegedések közös genomikai sajátosságára hívják fel a figyelmet (Chandonia – Brenner, 2006).

E betegségek lényegében mindegyike poligénes, multifaktoriális, hatalmas populációkat érint, és legtöbbször az egyes etnikumokban más fenotípust (illetve endofenotípus-kombinációkat) és más genetikai asszociációkat mutat. Az óriási kihívást a tudomány is csak multifunkcionálisan képes kezelni, egyes klinikai, laboratóriumi vagy akár genetikai paraméterek külön csak a legtrikább esetekben jelentenek elegendő támaszt.

Ezt a nagyon nagy kihívást látszik ki-elégíteni a rendszerszemléletű biológia és benne a genomika; a genom alapú, genom léptékű biológia, az emberiség intellektuális teljesítményeinek egyik legkiemelkedőbb sikere a 3. évezred kezdetén, a globalizált tudás előremutató példája. A hatalmas, naponta bővülő, interneten elérhető adatbázisok, a *high throughput* technológiák (microarray, chip), az elképesztő ütemben fejlődő bioinformatikai eszközrendszer, a multicentrikus tevékenység láncolatába kapcsolt intézmények („grid”) sokasága forradalmian új minőséget produkál a biológia minden területén.

Az egészséges és beteg szervezet élettani és patológiás folyamatai (hasonlóan szinte

minden életjelenséghez) annyira összetettek és annyira szerteágazóan és több szinten (sejten belül, sejtkapcsolatokban, szervek között, a szervezet és a populáció szintjén) reguláltak, hogy a kérdések valódi megközelítésére ma már kizárólag a *systems biology* (*rendszer szemléletű biológia*) kísérhet meg választ adni. Ez a biológiát alapvetően átható rendszer szemlélet egyedi komponensek (molekula, sejt, szerv, szervezet) helyett azok több szinten is regulált hálózataiban gondolkodik, legyenek azok a génszintű szabályozó molekulahálózatok (lásd proteomika, metabolomika) vagy sejtek kapcsolatai. Minthogy ez a terjedő „omic” megközelítés a hálózatok elemeinek aktivitását szimultán vizsgálja, ezeket a jelenségeket csak a nagy teljesítőképességű kvantitatív genomikai technológiákkal lehet követni. Ennek megfelelően könnyen hozzáférhető hatalmas adatmennyiség kiértékelése számítógépekkel történik, mert a jelenségek komplexitását csak informatikai algoritmusok képesek kezelni.

Jó példa a rendszer szemléletű biológia és a bioinformatika elötérbe kerülésére az immunológia mai története, ahol az *immunomika* kialakulása az immungenomika/proteomika és informatika különlegesen gyümölcsöző egymásra találását láthatjuk. Erre példa az „intelligens” vakcinák szemünk láttára kibontakozó sikertörténete is.

Az eredményalapú virtuális immunrendszereket is igénybe vevő kutatás potenciális gyógyszertergetek sokaságát fogja felszínre hozni az autoimmun, fertőző, gyulladásos, allergiás és egyéb klinikai kihívásokkal kapcsolatban is.

Röviden a genomikáról

A genetika, azaz öröklésbiológia, a vertikális biológiai információátadás tudománya, napjainkban átlépett egy tudománytörténeti küszöböt. A közvetett, majd megfigyeléseken és kísérleteken alapuló „klasszikus” genetika

után, a molekuláris biológiai technológiai forradalom nyomán bekövetkezett sok organizmus, többek között az emberi genom nukleotidsorrendjének gyakorlatilag teljes feltárása. Ez a fejlemény azzal vált mára, a harmadik évezred fordulójára korszakalkotóvá, hogy létrehozta az informatika és a biológia valóban tudományos mérföldkő szerű egymásra találását – a bioinformatikát. A genomika nem más, mint genom alapú biológia és annak rész tudományai (például onkogenomika, farmakogenomika, immunogenomika). Ez azt jelenti, hogy a *genomika biológiai összhangzatant* jelent, a DNS-szintű variációk és a génexpressziós mintázatok összességének bioinformatikailag értékelte összességét.

A genomikai nagy teljesítményű technológiák által produkált „adatocéán” az emberi gondolkodás történetében eddig nem tapasztalt új helyzetet teremtett. Úgy gondoljuk, nem véletlen, hogy a biológia (orvostudomány, mezőgazdaság) kérdésköre, a megközelítési stratégiák elérték a komplex informatikai megközelítés igényét, hiszen a biológiai rendszerek funkciói és működészavarai csak hálózatokban és azok modelljeivel érthetőek meg. A sejten belüli intracelluláris, a sejtek közötti intercelluláris és a szervrendszerek közti fiziológiás (neuronális, endokrin, immunológiai) hálózatok egyébként rendkívül emlékeztetnek szociológiai hálózati rendszerekhez.

Ez a paradigmaváltás három, tudománytörténeti értelemben egyenként is jelentős előrelépés időbeli és motivációs egybeesése következtében vált reális lehetőséggé.

Az első alap a *genomprogramok* első, „lexikális” szakaszának befejezése. Mint tudott, 2001 első hónapjai óta már baktériumok, az élesztő, az ecetmuslica, a fonálféreg és egyes növények mellett az emberi genom, legújabbban pedig az egér, a kutya lényegében teljes genomiális géntérképe rendelkezésre áll, a világháló adatbázisaiból lehívható

és elemezhető. Bár a gének annotációja (azonosítása) még sok időt vesz igénybe, ez a lexikális tudásanyag új genetikai információ minőséget jelent. Ma már sok tucat faj teljes genomját ismerjük, és internetes adatbázisokon el is olvashatjuk.

Emellett óriási és naponta bővülő adatbázist jelentenek a pontmutációk (single nucleotide polymorphism – SNP) tömegének feltárása, hiszen a minden genomban megtalálható milliós nagyságrendű SNP-k egyenként külön és független allélként, genetikai markerekként kerülhetnek felhasználásra. Az emberi genomban mintegy 15 millió SNP található. A mérés technikai kivitelezése ma már nagy kapacitású (high-throughput) rendszerekben is megoldott. A 2002 óta létező hatalmas Hap-Map projekt több millió SNP-t tartalmaz, és szabadon elérhető. A legtöbb haszonnal valószínűleg az SNP sorozatok, mintázatok együttes mérése és detektálása jár majd (de máris vannak biztató eredmények például a Crohn-betegség esetén). Ma már olyan teljes genomot is vizsgálni tudó módszerek is léteznek (pl. komparatív genom hibridizáció – CGH), mellyel a az egyes szakaszok kópiaszáma is megállapítható.

A második, a nagyteljesítményű *microarray* (chip) eljárás, melynek speciális jellegzetességei nagyságrendekkel emelik az egyidejűleg vizsgálható gének számát, szerkezeti (nukleotidsorrend) és funkcionális (génkifejeződés-mRNS) információk tömegét képes nyújtani. A génchipek (génlapok) rendezetten (microarray), sorokban és oszlopokban kis felületen is több tízezer ismert nukleotidszámot tartalmaznak, ezekhez kapcsolódik a jelzett minta nukleinsav. A leolvasás letapogató optikai eljárással történik.

Végül a harmadik, a legalapvetőbb, az egész biológiát lényegileg átalakító eszközrendszer a *bioinformatika*. Ez az új biostatistikai/biomatematikai megközelítés korrelációs, clusterképző eljárásokkal és egyéb,

naponta bővülő szoftvermegoldásokkal elemzi a genomális/expressziós adatbázisok és a génchiptechnika által szolgáltatott adathalmazt, majd biológiai következtések levonására alkalmas elemzést nyújt. Az egyik legsikeresebb szoftvereljárás az ún. *disease pathway* elemzés, ahol egyes ismert biológiai aktivációs utakban (például jelátviteli utak, sejtciklus vagy apoptózis utak, vagy akár limfocita-aktiváció) szereplő komponensek géneinek összefüggő láncolatát, funkcionális klasztereit keresi a program.

A bioinformatika különleges értéke az *in silico* megközelítés, tehát a nemzetközi adatbázisokhoz kapcsolódó számítógépes munka (dry lab), ahol esetleg laboratóriumi munkától (wet lab) elkülönülten is végezhető korszerű, kreatív, de egyben „génhalászat” alapuló genomikai kutatás. Ez lehetőség térben (távrolról) és időben (régebben) végzett adatgyűjtés értékelésére, és ez teszi a genomikát (együtt a proteomikával, metabolomikával) igazán *integratív genomikává*. Nagyon izgalmas a szakirodalom elemzésére fejlesztett szoftverek használata, amikor több száz-ezer közlemény szövegelemzése nyomán kialakított „consensus hálózatokra” vetítik egy kísérlet eredményeit, ezzel behelyezve azt a „bibliomikai” hálózatba. Ezen a szinten találkozunk az SNP (tehát DNS) mintázat a génexpressziós mintázattal, és képes kiemelni az érintett (esetleg későbbiekben gyógyszer-target) géneket a „betegségútvalban”. Így tudtak például legújabbban a skizofrénia és a bipoláris betegség, illetve az autizmus genetikai mechanizmusaira nézve alapvetően újat mondani.

*Az immunológia,
mint kombinatorikus tudomány*

A genomika/posztgenomika korszakában, élve az adódó technológiai, informatikai fejlődéssel nem egyes géneket, hanem gén- és géntermékhálózatokat, mintázatokat,

komplex útvonalakat, érdemes vizsgálni. Nem véletlen, hogy az elterjedt modellként vizsgált, autoimmunitásra fokozottan hajlamos egerekben vagy transzgenikus állatokban az ún. *trait* analízis, a funkció (vagy a kóros funkció) kapcsolt gének hálózatára utal, mint például az inzulinhiányos cukorbetegségben (IDDM), reumatoid artritiszben (RA), szisztémás lupusz eritematózusban (SLE) és pajzsmirigybetegekben, ami a kórképek humán megfelelőjének poligénes jellege miatt nem is meglepő.

A már ismert gének összefüggéseinek feltárása mellett igazi „génhalászat” is végezhető. Különböző stimulációkra (anti-CD3, anti-CD28, mitogének, ionomicin és kombinációik) például a T-sejten belül eltérő expressziós mintázatok alakulnak ki, ezek analízise révén eddig nem ismert vagy csak más funkciójában ismert gének tucatjait ismerjük fel. Mindez (a klinikai gyakorlatban például) predikcióra ad lehetőséget.

Az immunológus, ideértve az immunbetegekkel foglalkozó klinikust is, célja a szervezet védekező reakciónak valamilyen előrebecslése. Itt említhető például a patogénekre, a tumorra, az allergénekre, illetve az autoantigénekre való immunválasz, de természetesen az immunhiányok predikciója is. Korábbi ismereteinket kiegészítve ma már úgy gondoljuk, hogy például a CD4+ helper T-sejtek széles kategóriáján belül az immunválasz kimenetele szempontjából nagyon fontosak a nagyrészt fékező hatású CD4+ CD25+ regulátoros sejtek (Treg). Csak a genomika, az expressziós mintázat globális analízise lesz képes jelentős támpontot adni a CD4+ effektor és a CD4+ regulátoros sejtek sejtbiológiai különbségére, de feltehetően itt találjuk meg a funkcionális különbség ma még molekulárisan alig feltárt lényegét is. Ilyen eljárással derült ki például, hogy a Foxp3 gén szelektíven fejeződik ki a Treg sejtekben. Ez a predikációs lehetőség ad új, individuálisabb megoldásokat az

immunfarmakológia, illetve a vakcináció stratégiája és technológiája számára.

Az immungenomika ma már elterjedten használja az egyes sejtek expressziós mintázatát, a sejt-specifikus immuntranszkriptomot.

Néhány sajátosság, ami alapján az immunológiát kombinatorikus tudománynak tekinthetjük, és ami azt kiemelten alkalmassá teszi informatikai elemzésre:

1. az antigénreceptorok repertoárjait kombinatorikus eseménysor (génátrendeződés és szomatikus hipermutáció) hozza létre
2. a molekuláris és celluláris kölcsönhatások jól vizsgálhatóak
3. komplex genetikai és jelátviteli utak tanulmányozhatóak
4. *in vitro* (például sejt kultúrákban) és *in vivo* (például vakcináció követése) kísérletek egyaránt viszonylag könnyen megvalósíthatóak
5. nagyszámú adat keletkezik mérésenként
6. jó modellek (például immunológiai betegségek, transzgenikus állatok) állnak rendelkezésre
7. már ma is nagy betegség-adatbázisok (például MHC, vírusok, *autoimmune immunom*) léteznek.

Autoimmun betegségek és genomika

Az autoimmun megbetegedések hátterében a saját antigénnel szembeni kóros immunreaktivitás figyelhető meg. Egy-egy autoimmun kórkép incidenciája önmagában nem magas, de mint betegségcsoport, előfordulási gyakoriságuk jelentős.

Az autoimmun megbetegedések multifaktoriális eredetűek, ez számos gén és környezeti tényező együtthatását feltételezi. Mindössze néhány, kivételt képező autoimmun kórkép esetében áll egyetlen gén mutációja a hátterben, mint például az autoimmun limfoproliferatív szindróma (ALS syndroma) és az autoimmun poliglanduláris endokrinopátia kandidiaszisszal és ektodermális diszpláziával járó formája (APECED

szindróma) esetében. Az autoimmun betegségekre való öröklött hajlam vizsgálata egyike napjaink legkomplexebb genetikai vizsgálati rendszereinek. Az immunrendszeri betegségek háttere eredendően igen összetett (elsősorban a lókusztok nagyfokú alléldiverzitása miatt), melyhez még hozzájárul a szuszeptibilitás poligén jellege.

A ma már *komplex módon, szimultán* vizsgálható, legfontosabbnak ítélt hajlamotó allélek felelőssé tehető korábban nem vizsgált allélek együttállításának tanulmányozására a reumatoid artritiszes betegekben és kontrollszemélyekben. Ezáltal lehetőség nyílik egyszersmind az *episztázis*os génekölcsönhatások (a különböző lókusztok által kódolt molekulák egymással kölcsönhatásban állnak, és egy adott lókusznak megfelelő genotípus befolyásolja a másik lókusznak megfelelő fenotípust) vizsgálatára is, ami a reumatoid artritisz betegség hajlamának kutatásában nem rendelkezik hagyományokkal.

Az autoimmun megbetegedések komplexitása *rendszerszemléletű megközelítést* igényel. A nagy áteresztőképességű technológiák és számítástechnikai háttér segítségével vizsgálhatók a szabályozó hálózatok dinamikus kölcsönhatásai oly módon, hogy egyidejűleg számos kölcsönható komponens elemzése történik.

Reumatoid artritisz

A reumatoid artritisz multifaktoriális, komplex genetikai hátterű megbetegedés, ez számos gén és környezeti tényező együtthatását feltételezi.

A több évtizedes kutatómunka eredményeképpen mára a kóros autoimmunitásra való genetikai hajlam néhány általános sajátossága ismertté vált.

1. A genetikai hajlam kialakításában a legjelentősebb szerep a fő hisztokompatibilitási rendszer (MHC) géneinek jut.

2. A szuszeptibilitási lókusztok jelentős mértékben átfednek a különböző autoim-

mun megbetegedések között (így például a reumatoid artritisz esetében négy, eredetileg idiopátiás diabetes mellitusban (IDDM) azonosított szuszeptibilitási lókuszt, az IDDM6, IDDM9, IDDM13 és a DXS998 szerepét igazolták). Ez alapján nem zárható ki annak a lehetősége sem, hogy számos kórkép esetében léteznek közös patogenetikai útvonalak, melyek akár közös terápiás stratégiák célpontjai is lehetnek.

A reumatoid artritiszre való hajlam kialakításában a genetikai tényezők szerepét igazolja, hogy egyetűjű ikrekben a RA konkordanciája 12-15 %, míg kétetűjű ikrekben 5 % körüli érték. A RA-es populációs variancia kb. 60 %-a genetikai eredetű (Wordsworth et al., 2001; MacGregor et al., 2000).

A genetikai hajlam kialakításában az elsődleges szerep a HLA (humán leukocita antigén) géneké: a teljes genetikai hajlam mintegy 30 %-át a HLA régió a felelős. A RA-es betegek 65-80 %-ban fordul elő a HLA DRB1*04 allélhordozás (szemben a kontrollokban megfigyelhető 25-34 %-os gyakorisággal).

Egy közelmúltban végzett egész genom-szűrés (*whole genome screening*) a HLA*DRB1-et a RA fő szuszeptibilitási lókusztaként azonosította ($p=0,00004$). Az RA jellegzetes összefüggést mutat azon HLA DRB1 allélekkel, melyek a DR1 lánc konzerváltak, a 70-74. aminosav szekvenciáját, az úgynevezett „shared epitope”-ot kódolják (Gregersen et al., 1987). Ez a szekvenciarszlet a molekula peptidkötő gödrében található. A fenti szekvenciát hordozó allélek a következők: a DRB1*0401, DRB1*0404, DRB1*0405, DRB1*0408, DRB1*0101, DRB1*0102 és a DRB1*1001. A DRB1*0401/*0404 genotípus a korai kezdetre és különösen súlyos lefolyásra hajlamosít. A DRB1*0401/DRX hordozók esetében (ahol az X egy, a „shared epitope”-ot nem kódoló allél), 4,7-szeres a relatív kockázat RA-ra nézve, míg a DRB1*0404/DRX genotípusúak ötszörös, a DRB1*0401/DRB1*0404 heterozigóták esetében pedig

31,3-szoros relatív kockázattal kell számolnunk (Hall et al., 1996).

A HLA DRB1 allélek öröklődése erős kapcsoltságot (linkage disequilibrium) mutat egyes DQB1 allélekkel, mint például a DQB1*0301-gyel (HLA-DQ7) és a DQB1*0302-vel (HLA-DQ8) (Ilonen et al., 1990).

A nem-HLA gének közül igazoltan meghatározó szerepű a RA-re való genetikai hajlam kialakításában az NFKB1L lókuszt. Ezenkívül meghatározó még az arginin → citrullin átalakítást végző peptidylarginin deimináz enzim PADI4 lókusza (Suzuki et al., 2003), a protein tirozin foszfatáz PTPN8 gén missense SNP-je (Begovich et al., 2004), valamint a szerves kationtranszporter SLC22A4 és a RUNX1 gének intron SNP-i (Tokuihiro et al., 2003).

A fentiek mellett számos citokin például IL-1, IL-1 receptor antagonist, TNF- α (Cvetkovic et al., 2002), TNF receptor (Maury et al., 2003), IFN- γ (Constantin et al., 2001), IL-3, IL-4 (Genevay et al., 2002), IL-6 (Pascual et al., 2000), IL-10, IL-18 (Sivalingam et al., 2003), IL-26 (Vandenbroeck et al., 2003), kemokinek (például RANTES, Makki et al., 2000), kemokin receptorok (CCR5, Zapico et al., 2000) és más proteinek génjeiben írtak le RA-szel összefüggő polimorfizmusokat.

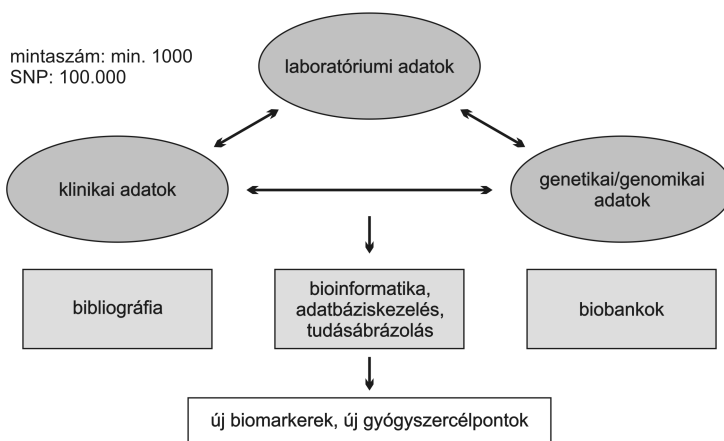
Összefoglalás

A reumatoid arthritisz korszerű kutatása, ami a patomechanizmus, a korai diagnosztika, a terápia céljait szolgálja ma és egyre inkább a közeljövőben a rendszerszemléletű biológián alapul.

A sikeres reumagenomika-kutatás ma a klinikus, a laboratóriumi szakember és a kutató (genetikus, immunológus, molekuláris biológus) együttműködő hálózatában valósul meg. A *grid* központjában a bioinformatikus áll, aki egyrészt az adatok (genetikai, laboratóriumi, klinikai) adatbázisokba foglalását végzi, másrészt adatelemzést folytat. Kiszolgálja ezt a rendszert a bibliográfia naprakész követése, amelyet ma már számítógépes elemzés is képes segíteni. A rendszer lényegi része a biobank, ahonnan a nagy kohortokon alapuló mintagyűjtemények származnak. Mindezek együtt képezik az integratív klinikai genomika körvonalait.

Jelenleg az integratív genomikai analízis feltételei tehát:

1. Nagy (több ezer) mintaszám (biobankok nélkülözhetlensége)
2. Nagyszámú (százezres nagyságrend) SNP meghatározása



1. ábra • (Közel)jövőkép egy komplex reumatológiai kutatásról

3. Teljes genomot érintő eljárások (CGH, teljes genom expressziós és *splice*variáns analízisek) alkalmazása
4. Proteomikai és metabolomikai profil-analízis
5. Informatikai feldolgozás

Főbb ígéretek:

1. A reumatoid artritisz endofenotípusait is figyelembe vevő új SNP és expressziós

mintázati profilok feltárása

2. Új biomarkerek kiemelése, új diagnosztikai eljárások céljából
3. Új gyógyszer-célpontok kijelölése

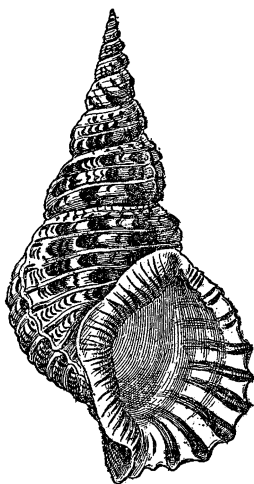
Az összefoglaló szerzői biztosak abban, hogy a reumatológia modern prevenció, diagnosztikai és terápiás irányzatai ma már elválaszthatatlanok a genomikától, és a bővülő helyi lehetőségek megfelelő kihasználása

Kulcsszavak: reumatológia, SNP, génexpresszió, genomika, patomechanizmus

IRODALOM

- Begovich, Ann B. – Carlton, V. E. – Honigberg, L. A. – Schrodli, S. J. – Chokkalingam, A. P. – Alexander, H. C. – Ardlie, K. G. – Huang, Q. – Smith, A. M. – Sporerke, J. M. – Conn, M. T. – Chang, M. – Chang, S. Y. – Saiki, R. K. – Catanese, J. J. – Leong, D. U. – Garcia, V. E. – McAllister, L. B. – Jeffery, D. A. – Lee, A. T. – Batliwalla, F. – Remmers, E. – Criswell, L. A. – Seldin, M. F. – Kastner, D. L. – Amos, C. I. – Sninsky, J. J. – Gregersen, P. K. (2004): A Missense Single-Nucleotide Polymorphism in a Gene Encoding a Protein Tyrosine Phosphatase (PTPN22) Is Associated with Rheumatoid Arthritis. *The American Journal of Human Genetics*. 75, 330–337.
- Chandonia, John-Marc – Brenner, Steven E. (2006): The Impact of Structural Genomics: Expectations and Outcomes. *Review. Science*. 311, 347–351.
- Constantin, Amaud – Navaux, F. – Lauwers- Cancès, V. – Abbal, M. – van Meerwijk, J. P. – Mazières, B. – Cambon-Thomsen, A. – Cantagrel, A. (2001): Interferon Gamma Gene Polymorphism and Susceptibility to, and Severity of, Rheumatoid Arthritis. *The Lancet*. 358, 2051–2052.
- Cvetkovic, Jasmina T. – Wällberg-Jonsson, S. – Ahmed, E. – Rantapää-Dahlqvist, S. – Lefvert, A. K. (2002): Increased Levels of Autoantibodies Against Copper-Oxidized Low Density Lipoprotein, Malondialdehyde-Modified Low Density Lipoprotein and Cardioprotein in Patients with Rheumatoid Arthritis. *Rheumatology (Oxford)*. 41, 988–995.
- Genevay, Stephane – Di Giovine, F. S. – Pemeger, T. V. – Silvestri, T. – Stingelin, S. – Duff, G. – Gueme, P. A. (2002): Association of Interleukin-4 and Interleukin-1B Gene Variants with Larsen Score Progression in Rheumatoid Arthritis. *Arthritis and Rheumatism*. 47, 303–309.
- Gregersen, Peter K. – Silver, J. – Winchester, R. J. (1987): The shared epitope hypothesis. An Approach to Understanding the Molecular Genetics of Susceptibility to Rheumatoid Arthritis. *Arthritis and Rheumatism*. 30, 1205–1213.
- Hall, Frances C. – Weeks, D. E. – Camilleri, J. P. – Williams, L. A. – Amos, N. – Darke, C. – Gibson, K. – Pile, K. – Wordsworth, B. P. – Jessop, J. D. (1996): Influence of the HLA-DRB1 Locus on Susceptibility and Severity in Rheumatoid Arthritis. *QJM*. 89, 821–829.
- Ilonen, Jorma – Reijonen, H. – Arvilommi, H. – Jokinen, I. – Mottonen, T. – Hannonen, P. (1990): HLA-DR Antigens and HLA-DQ Beta Chain Polymorphism in Susceptibility to Rheumatoid Arthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 49, 494–496.
- MacGregor, Alex J. – Snieder, H. – Schork, N. J. – Spector, T. D. (2003): Twins. Novel Uses to Study Complex Traits and Genetic Diseases. *Trends in Genetics*. 16, 131–134.
- Makki, R. F. – al Sharif, F. – González-Gay, M. A. – Garcia-Pontúa, C. – Ollier, W. E. – Hajeer, A. H. (2000): RANTES Gene Polymorphism in Polymyalgia Rheumatica, Giant Cell Arteritis and Rheumatoid Arthritis. *Clinical and Experimental Rheumatology*. 18, 391–393.
- Maury, C. Peter – Liljeström, M. – Laiho, K. – Tiitinen, S. – Kaarela, K. – Hume, M. (2003): Tumor Necrosis Factor Alpha, Its Soluble Receptor I, and -308 Gene Promoter Polymorphism in Patients with Rheumatoid Arthritis with or without Amyloidosis: Implications for the Pathogenesis of Nephropathy and Anemia of Chronic Disease in Reactive Amyloidosis. *Arthritis and Rheumatism*. 48, 3068–3076.
- Pascual, María – Nieto, A. – Matarán, L. – Balsa, A. – Pascual-Salcedo, D. – Martín, J. (2000): IL-6 Promoter Polymorphisms in Rheumatoid Arthritis. *Genes and Immunity*. 1, 338–340.
- Sivalingam, S. P. – Yoon, K. H. – Koh, D. R. – Fong, K. Y. (2003): Single-Nucleotide Polymorphisms of the Interleukin-18 Gene Promoter Region in Rheumatoid Arthritis Patients: Protective Effect of AA Genotype. *Tissue Antigens*. 62, 498–504.
- Suzuki, K. – Sawada, T. – Murakami, A. – Matsui, T. – Tohma, S. – Nakazono, K. – Takemura, M. – Takasaki, Y. – Mimori, T. – Yamamoto, K. (2003): High Diagnostic Performance of ELISA Detection of Antibodies to Citrullinated Antigens in Rheumatoid Arthritis. *Scandinavian Journal of Rheumatology*. 32, 197–204.
- Tokuhiro, Shinya – Yamada, R. – Chang, X. – Suzuki, A. – Kochi, Y. – Sawada, T. – Suzuki, M. – Nagasaki, M.

- Ohtsuki, M. – Ono, M. – Furukawa, H. – Nagashima, M.
– Yoshino, S. – Mabuchi, A. – Sekine, A. – Saito, S. – Takahashi, A. – Tsunoda, T. – Nakamura, Y. – Yamamoto, K. (2003): An Intronic SNP in a RUNX1 Binding Site of SLC22A4, Encoding an Organic Cation Transporter, Is Associated with Rheumatoid Arthritis. *Nature Genetics*. 35, 341–348.
- Vandenbroeck, Koen – Cunningham, S. – Goris, A. – Alloza, I. – Heggarty, S. – Graham, C. – Bell, A. – Rooney, M. (2003): Polymorphisms in the Interferon-Gamma/Interleukin-26 Gene Region Contribute to Sex Bias in Susceptibility to Rheumatoid Arthritis. *Arthritis and Rheumatism*. 48, 2773–2778.
- Wordsworth, Paul – Halliday, Dorothy (2001): The Real Connective Tissue Diseases. *Clinical Medicine*. 1, 21–214.
- Zapico, Isabel – Coto, E. – Rodriguez, A. – Álvarez, C. – Torre, J. C. – Álvarez, V. (2000): CCR5 (Chemokine Receptor-5) DNA-Polymorphism Influences the Severity of Rheumatoid Arthritis. *Genes and Immunity*. 1, 288–289.



SZÖVETI DESTRUKCIÓ, KORAI DIAGNOSZTIKA ÉS CÉLZOTT TERÁPIA REUMATOID ARTRITISZBEN

Poór Gyula

egyetemi tanár, az MTA doktora

Országos Reumatológiai és Fizioterápiás Intézet, Semmelweis Egyetem, Budapest

poor.gyula@orfi.hu

A reumatoid artritist (RA) az általa okozott szerzeágazó és súlyos klinikai kép, valamint a betegség számos vonatkozásban még ma is megfejtethetlen kialakulása és patomechanizmusa alapján a reumatológiai betegségek királynőjének tartjuk.

A kórkép elsősorban a fiatal középkorú nőket támadja meg, és hazánkban összesen mintegy 70-80 ezer beteg érintettségével számolhatunk. Az RA egy autoimmun háttérű, krónikus progresszív sokízületi gyulladás (poliarthritis), mely az ízületek destrukciója és deformitása révén a betegek fájdalmát, mozgáskorlátozottságát, rokkantságát és életminőségük jelentős romlását idézi elő (Harris, 2005). A kórkép nemcsak az ízületeket érinti, hanem ízületen kívüli tünetekkel is jár. A kiserek szisztémás gyulladása (vaszkulitisz) például gyakorlatilag minden szervben, így a koszorúsereken és az agyi ereken is megjelenhet, speciális szöveti károsodást okozva. A tüdőben jellegzetes diffúz kötőszövetszaporulat (intersticiális fibrózis) alakulhat ki, esetenként a bőrhez és más szervekhez hasonlóan kerek árnyékok az ún. reumatoid csomók kíséretében. A vesében hosszabb fennállás esetén fehérjetermésztű szerves anyag, amiloid képződhet, a vese-funkció jelentős beszűkülését vonva maga után. Mindezek a szervi manifesztációk a reumatoid artritiszben szenvedő betegek vár-

ható élettartamát mintegy tíz évvel rövidítik meg kortársaikhoz képest (O'Dell, 2004).

Mit lehetett tenni a betegség ellen mondjuk száz évvel ezelőtt, a festőfejedelem, Pierre-Auguste Renoir korában (*1. ábra*) aki a kórképben szenvedve élete végén már csak úgy tudott tolokocsiból festeni, hogy az ecsetet a nyomorék kezéhez kötötte (lásd Renoir Múzeum, Cagnes-sur-Mer)? A szalicilátokon kívül nem sokat, melynek mellékhatásai közismertek, és állítólag Renoir halálában is komoly szerepet játszott a szalicil okozta gyomor-vékonybél vérzés. Szerencsére az utóbbi évtizedben a helyzet alapjaiban változott meg, és a reumatoid artritisz kórfolyamatának megismerésében és érdemi befolyásolásában szakterületünk nagyon komoly sikereket ért el. Mára már elmondható, hogy a kezünkben vannak a betegség elleni fellépésnek hatékony eszközei, melyek a betegség kialakulásának és kórfejlődésének (etiológia és patogenezis) mélyebb megismeréséből, a korai fázisban történő diagnosztikából és prognosztikából, valamint az időben elkezdett erélyes és célzott gyógyszeres terápiából állanak, mely utóbbi a biológiai terápiás szerek alkalmazását is magában foglalja. Az alábbiakban erről a három egymást feltételező és segítő kutatási irányról lesz szó, mely ma már nagy részben a rutin betegellátás szerves részévé is vált.



1. ábra • A reumatoid artritiszben szenvedő Pierre-Auguste Renoir fényképe és önarcképe

A kórfolyamat alapjainak megismerése

A reumatoid artritisz patogenezisének (Smith – Haynes, 2006) lefolyását didaktikusan három időbeli szakaszra (iniciális, centrális, destruktív) bontjuk, azonban tudjuk, hogy a folyamatok egymás mellett, egymással kölcsönhatásban is zajlanak (1. táblázat).

Az *iniciális* szakban a szervezet betegségre való fogékonyságát a közös (shared) epitop megléte adja, ami a HLA (humán leukocita antigén) β láncának 3. hipervariabilitási régiójában meghatározott, 70-74 közötti aminosavszekvenciát jelent. Emögött leggyakrabban a glutamin (Q), leucin (K), arginin (R), alanin (A), alanin (A) sorrend verifikálható. A karakterisztikus aminosav szekvenciát a 6-os kromoszómán lévő, az MHC (major histokompatibilitási komplex) II. osztályába tartozó speciális HLA DRB1 genetikai szubtypusok kódolják. Ezek a HLA DRB1*01 (*0101, *0102) a HLA DRB1*04 (*0401, *0404, *0405, *0408) és a HLA DRB1*10 (*1001). Vizsgálataink alapján elmond-

ható, hogy a hazai populációban *0101 és a *0401 a két leggyakoribb betegségre hajlamosító szubtypus.

A betegség előidézésében a genetikai háttér mellett különböző virális (retrovírusok, Epstein–Barr-vírus, hepatitis B és C, humán herpeszvírus C, parvo vírus B19 stb.) és bakteriális (mikobaktériumok, E. Coli, pro-

A *Iniciális szakasz (etiológia)*

- Genetikai fogékonyság
- Exogén vagy endogén antigének (pl. infektív ágensek)

B *Centrális gyulladási szakasz*

- Antigén-prezentálás és felismerés
- Limfocita-adhézió és migráció
- A celluláris és humorális immunválasz aktiválódása

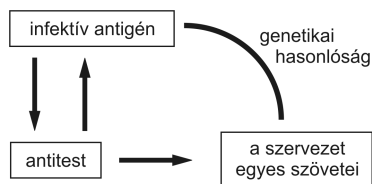
C *Késői destruktív szakasz*

- Krónikus szinovális proliferáció, porc- és csontkárosodás

1. táblázat • A reumatoid artritisz patogenezisének három szakasza

teusz, chlamydia stb.) infektív antigéneknek is szerepük lehet. Saját vizsgálatainkban a hepatitis B és C vírusfertőzés szerepét írtuk le RA-ban, és javasoltuk az artritisz-szűrésekben kötelezővé tenni a vizsgálatot (Csepregi et al., 2000, 2004). A feltételezett patomechanizmus a molekuláris mimikri jelensége, mikor is az infektív antigén és a szervezet szöveti struktúrája közötti genetikai hasonlóság miatt a keletkezett antitestek a szervezet egyes szöveteivel is reakcióba lépnek (2. ábra).

A *centrális gyulladással* összefüggésben az exogén antigén prezentálásában az említett MHC II. fehérjemolekulákat felszínükön hordozó különböző immunológiai sejtek (makrofágok, monociták, dendritikus sejtek, B-limfociták stb.), míg az antigén felismerésében a CD4+ T helper (Th) limfociták receptorai vesznek részt. A találkozás a Th sejtek aktiválódását indítja el, mely a krónikus immunológiai történés beindulásának a kulcsa. Az utóbbi évek kutatásai igazolták, hogy a Th sejtek teljes aktivációjához az antigén felismerés túlmenően egy kostimuláció is szükséges. RA esetén ezt a legfontosabb második szignált a CD80/86+ antigén prezentáló sejtek és a CD28+ T helper sejtek interakciója jelenti, mely folyamatot a CTLA-4 nagy aviditású receptor expressziója képes leállítani. Ezután a véráramból hazatérnek, vagyis az ízületi (szinoviális) membránra jutnak az aktiválás alatt álló Th sejtek, amihez a posztkapilláris vénulákban a Th sejtek és az endotel sejtek közötti elektív adhézió és a kemokinek hatására az ér lumenből történő sejt kilépés szükséges.



2. ábra • Az infektív antigének patogenetikai szerepének feltételezett mechanizmusa reumatoid artritiszben (molekuláris mimikri)

A legfontosabb történések helyszínén a szinoviális membránon a T helper sejtek aktiválódása kétirányban folytatódik. A celluláris (Th1) vonalon a makrofágok/monociták jelentős mennyiségű proinflammatorikus citokint (a gyulladást elősegítő kisméretű fehérjemolekulát), közülük is elsősorban a tumor nekrozis faktor (TNF) α -t termelnek. A humorális (Th2) vonalon a gyulladást gátló antiinflammatorikus citokinek (például: interleukin 4, 10, 13) közreműködésével a B-limfociták, majd a plazmasejtek aktiválódnak és a reumatoid artritiszre jellemző ellenanyagokat (például: reumatoid faktor, anti-filaggrin) termelnek. Jelen ismereteink szerint a reumatoid artritisz egyértelműen Th1 túlsúlyú, TNF α dominanciájú kórkép (3. ábra).

A TNF α -nak és az általa beindított citokin kaskádnak a különböző effektor molekulák (például: prosztanoidok, kemokinek, adhéziós molekulák stb.) révén nemcsak az akut ízületi gyulladásban van kulcsszerepe, hanem a *krónikus ízületi destrukcióban* is. Itt az alapfolyamat a krónikus szinoviális sejtburjánzás (proliferáció), mely az ún. panuszképződést eredményezi, ami rákúszva az ízületeket alkotó porcfelszínre és csontvégekre azok károsodását, adott esetben pusztulását hozza létre. A csontfelszívódás (reszorpció) létrejöttében a nagy mennyiségű proinflammatorikus citokin mellett a TNF szupercsaládba tartozó RANKL-nak (receptor activator of nuclear factor κ -B ligand) van újonnan felfedezett meghatározó szerepe. Az RA-hoz társuló porckárosodásban a termelt citokinek a porcsejtek katabolizmusát fokozzák; a metalloproteináz enzimek elsősorban a porcmátrix degradációját idézik elő.

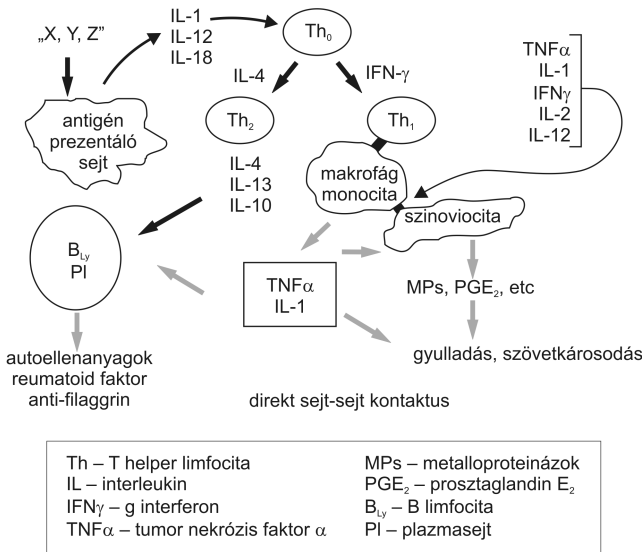
A reumatoid artritisz etiopatogenezisének megismerésén túl, a betegség elleni hatékony fellépés kulcskérdése a korai fázisban történő diagnosztika és prognosztika.

Korai diagnosztika és prognosztika

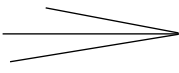
A betegség korai diagnózisának alapját ma is a klinikai tünetek adják, melyek közül a szimmetrikus kéz kisízületi és csuklótáji duzzanatot, valamint a reggeli kézmerevséget kell kiemelni (Harris, 2005). Gyanúnkat a betegek magasabb vörösvértest-süllyedése és CRP (C-reaktív protein) értéke, valamint a radiológiai vizsgálattal talált jellegzetes eltérések (ízületközeli csontvesztés és kímárlások) erősíthetik meg.

A reumatoid arthritisz kórisméjének kimondásához szinte nélkülözhetetlenek a specifikus immunszerológiai markerek, melyek megjelenése a patomechanizmus kapcsán vázolt folyamat következménye. Azokat a megbízható metodikával talált ellenanyagokat tekintjük optimálisnak, amelyek szenzitivitása és specificitása magas, a vérből nagyon korán, sokszor a betegség egyértelmű klinikai tüneteinek megjelenése előtt

kimutathatóak, és képesek a kórkép súlyosságát, kimenetelét prognosztizálni (Scott, 2002). Korábban a magas titerben jelenlévő reumatoid faktor, míg ma az anti-citrullinált peptideket tekintjük a betegség legjobb laboratóriumi indikátorainak (van Venrooij et al., 2004). Az anti-citrullinált peptidek vagy más néven anti-filaggrinok humán autoantitest családjának (2. táblázat) utóbbi években történt felfedezése nemcsak diagnosztikai és prognosztikai lehetőségeinket bővítette, hanem a betegség patomechanizmusáról alkotott elképzeléseinkre is hatással volt. A citrullináció a humán szervezetben fiziológiásan végbemenő folyamat, mikor is sejtjhalál esetén a megnövekedett intracelluláris kalciumkoncentráció hatására aktiválódik a PAD (peptidyl arginin deimináz) enzim, és fehérjéket citrullinál. Az immunológia tudománya által egyelőre meg nem válaszolt kérdés csak az, hogy egyes szervezetekben miért képződnek a citrullinált proteinek (autoanti-



3. ábra • A centrális gyulladásos szakasz történései reumatoid arthritiszben a szinovialis membránon. Az aktivált Th sejtek szerepe a celluláris (Th₁) és humorális (Th₂) immunválasz elindításában

AUTOANTITEST	ANTIGÉN	
anti-perinucleáris faktor (APF)		filaggrin (filament aggregating protein)
anti-keratin antitest (AKA)		fibrin
anti-filaggrin antitest (AFA)		vimentin
anti-citrullinált fibrin (ACF)		ciklikus citrullinált peptid
anti-citrullinált vimentin (a-Sa)		
anti-ciklikus citrullinált peptid (a-CCP1 és 2)		

2. táblázat • Az anti-citrullinált peptidek (anti-filaggrinok) és autoantigénjeik humán családja

gének) ellen ellenanyagok, míg másokban nem, valamint az, hogy ezek az autoantitestek milyen szerepet töltenek be a reumatoid artritisz kórfolyamatában. Saját munkacsoportunk vizsgálatában az RA-ban szenvedő betegek anti-filaggrin pozitívítása és a HLA DRB1 antigén *shared* epitopjainak hordozása között szignifikáns összefüggést találtunk, ami azt jelzi, hogy az antigén-prezentálásnak kiemelkedő jelentősége lehet az anti-filaggrin képződésben (Schmidt et al., 2006).

Az RA korai diagnosztikájában az anti-citrullinált peptidek népes családjából első sorban az anti-ciklikus citrullinált peptidet, valamint újabban az anti-vimentint tartjuk a legértékesebbnek. Az anti-filaggrin pozitívítást a HLA DRB1 *shared* epitópok meglétével, a magas gyulladással aktivitással, a kiterjedt klinikai tünetekkel és a röntgenen észlelt korai elváltozásokkal együttesen a betegség súlyosságát előrejelző prognosztikai faktorként is felhasználjuk (Rojkovich et al., 2000).

Természetesen a korai diagnosztika és prognosztika azért lett kiemelkedő fontosságú a betegséggel kapcsolatban, mert ma már rendelkezünk azokkal a hatékony terápiás készítményekkel, melyek időben elkezdve a betegség progresszióját megállíthatják, és a beteg szenvedéseit érdemben befolyásolhatják.

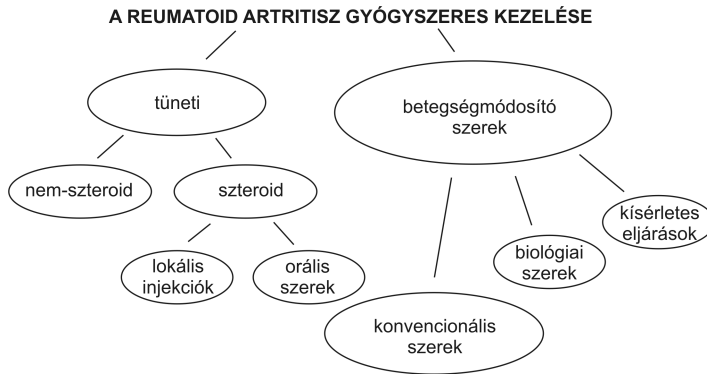
Erélyes és célzott gyógyszeres terápia

A reumatoid artritisz kezelésében a gyógyszeres és a nem-gyógyszeres eljárásokat együtt alkalmazzuk. A nem-gyógyszeres lehetőségek közül a krónikus, hullámzó

kórképben kiemelendő a betegségre és az életmódbeli tényezőkre vonatkozó betegfelvilágosítás és a betegek pszichés vezetésének a jelentősége, melyekkel a beteget partnerré tudjuk tenni a gyógyítás folyamatában. Ezek mellett gyógytorna és egyéb fizioterápiás kezeléseket, segédeszközöket alkalmazunk, illetve a beteg állapotától függően ortopédiai beavatkozásokra kerülhet sor. A gyógyszeres kezelésben a tüneti szerként használt nem-szteroid és szteroid gyulladásgátlók, valamint az ún. betegségmódosító, „bázisterápiás” készítmények egyaránt fontos szerephez jutnak (4. ábra).

Tekintettel arra, hogy a betegség progresszióját a kezdettől számított első hat-tizenkét hónapban tudjuk a legjobban befolyásolni, ezért a korai erélyes bázisterápia jelenti a betegek számára a legnagyobb esélyt (Smolen – Steiner, 2003). Ez különösen igaz rossz prognózisú betegség fennállásakor. A betegségmódosító készítmények közül elsőként mindig a konvencionális szereket alkalmazzuk, elsősorban a Th limfociták és a makrofágok citokintermelését csökkentő metotrexátot és leflunomidot. Ezen készítmények hatástalansága esetén nyúlunk az ún. biológiai szerekekhez, melyek a betegség kialakulásában szerepet játszó egy-egy folyamatba célzottan avatkoznak be (O'Dell, 2001).

Ma a legfontosabb biológiai terápiás vonalat a celluláris (Th1) immunválaszban kulcsszerepet játszó TNF α blokkolása, valamint a humorális immunválaszban meghatározó B-sejtek (CD20+) gátlása jelenti. Az anti-TNF α terápia részben monoklonális



4. ábra

ellenanyagok (influximab, adalimumab), részben szolubilis TNF α receptor (etanercept) révén kivitelezhető (Nash–Florin, 2005). Világszerte több mint egymillió beteget kezeltek már ezen biológiai terápiás szerekkel, és a korábban alkalmazott készítményekhez képest RA-ban is jóval nagyobb hatékonyság és progressziógátlás volt általuk elérhető (Feldmann et al., 2005). A potenciális mellékhatások közül a fokozott infekcióveszélyre, így a lapangó TBC fellángolására kell elsősorban odafigyelni (Hochberg et al., 2005). A TNF α blokkoló készítmények ma már a hazai betegek számára is hozzáférhetővé váltak.

A célzott biológiai beavatkozások a reumatoid artritisz patogenetikai történéseinek más lépéseire is kiterjednek. Így biztató, illetve eredményes próbálkozások történtek az antigén-prezentálás és felismerés, a kostimuláció és a limfocita-adhézió és migráció gátlása, valamint a késői destrukcióban

fontos metalloproteináz enzimek és RANKL blokkolása területén (Sacre et al., 2005). A jelenleg még kísérletes eljárások közé sorolható génterápia és őssejtterápia az RA-ban szenvedő betegek számára is újabb perspektívákat nyithat meg.

Összefoglalásképpen elmondható, hogy a reumatoid artritisz mint az egyik legfontosabb mozgásszervi kórkép diagnosztikájának és kezelésének leírt gyakorlata hűen tükrözi azt a hatalmas fejlődést, melyet a reumatológia az elméleti alapok megismerése és azok mielőbbi hasznosítása terén az utóbbi években megtett. Ez az út a molekuláris genetikától az immunológián és az osteológián át a biológiai terápia rutinszerű alkalmazásáig és még tovább vezet.

Kulcsszavak: reumatoid artritisz, patogenezis, korai diagnosztika, erélyes és célzott terápia

IRODALOM

Csepregi Antal – Rojkovich B. – Héjjas M. – Horányi M. – Nemesánszky E. – Poór Gy. (2000): Chronic Seropositive Polyarthritis Associated with Hepatitis B Virus-Induced Chronic Liver Disease. A Sequel of Virus Persistence. *Arthritis and Rheumatism*. **43**, 232–233.

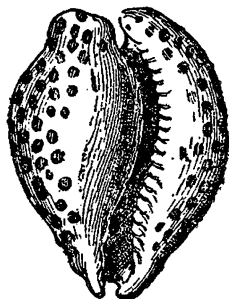
Csepregi Antal – Poór Gy. – Nemesánszky E. (2004): Hepatitis C Virus and Rheumatoid Arthritis: Further Pieces to the Puzzle. *Journal of Rheumatology*. **30**, 1016–1017.

Feldmann, Marc – Brennan, F. M. – Foxwell, B. M. et al (2005): Anti-TNF Therapy: Where Have We Got to in 2005? *Journal of Autoimmunity*. **25**, Supplement: 26–28.

Harris, Edward D. Jr. (2005): Clinical Features of Rheumatoid Arthritis. In: Harris, Edward D. Jr. – Budd, R. C. – Genovese, M. C. – Sergent, J. S. – Ruddy, S. – Sledge, C. B. (eds.): *Kelley's Textbook of Rheumatology*: 7th Edition. Elsevier, Philadelphia, 1043–1078.

Hochberg, Marc C. – Lebowitz, M. G. – Plevy, S. E. et

- al. (2005): The Benefit/Risk Profile of TNF-Blocking Agents: Findings of a Consensus Panel. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. **34**, 819–836.
- Sacre, Sandra M. – Andreakos, E. – Taylor, P. et al. (2005): Molecular Therapeutic Targets in Rheumatoid Arthritis. *Expert Reviews in Molecular Medicine*. **7**, 1–20.
- Nash, Peter T. – Florin, Timothy H. (2005): Tumour Necrosis Factor Inhibitors. *Medical Journal of Australia*. **183**, 205–208.
- O'Dell, James R. (2001): How Is It Best to Treat Early Rheumatoid Arthritis Patients? *Best Practice & Research in Clinical Rheumatology*. **1**, 125–37.
- O'Dell, James R. (2004): Rheumatoid Arthritis. In: Goldman, Lee – Ausiello, Dennis (eds.): *Cecil Textbook of Medicine*. 22nd Edition. WB Saunders, Philadelphia, 1644–1653.
- Schmidt Zsuzsa – Blazsek A. – Brózik M. – Gergely P. Jr. – Hittner Gy. – Merétey K. – Poór Gy. (2006): Lack of Anti-Cyclic Citrullinated Peptide-Antibody and HLA DRB1*0401 Might Partly Explain the Benign Synovitis in Polymyalgia Rheumatica and Rheumatoid Arthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. **65**, 71. (abstract):
- Scott, David L. (2002): The Diagnosis and Prognosis of Early Arthritis. *Arthritis and Rheumatism*. **46**, 286–90
- Smith, J. Bruce – Haynes, Mark K. (2002): Rheumatoid Arthritis: A Molecular Understanding. *Annals of Internal Medicine*. **136**, 908–922.
- Smolen, Josef S. – Steiner, G. (2003): Therapeutic Strategies for Rheumatoid Arthritis. *Nature Reviews. Drug Discovery*. **2**, 483–488.
- Rojkovich Bernadette – Paksy A. – Poór Gy. (2000): A korai rheumatoid arthritis aktivitását és kimenetelét jelző prognosztikai tényezők vizsgálata. *Magyar Reumatológia*. **41**, 85–92.
- van Venrooij, Walther J. – Vossenaar, E. R. – Zendman, A. J. (2004): Anti-CCP Antibodies: The New Rheumatoid Factor in the Serology of Rheumatoid Arthritis. *Autoimmunity Reviews. Supplement*. **1**, S17–92004.



A POLISZISZTÉMÁS AUTOIMMUN BETEGSÉGEK PATOGENEZISÉNEK ISMERETE, KORSZERŰ KEZELÉSÜK FELTÉTELE

Szegedi Gyula

az MTA rendes tagja, egyetemi tanár, DEOEC Belgyógyászati Intézet III. sz. Belklinikai Klinikai Immunológiai Tanszék Debrecen MTA–DE Autoimmun Betegségek Kutatócsoport
szegedi@iibel.dote.hu

Autoimmun betegségek esetében a szervezet immunrendszere a T-sejtei (celluláris) és/vagy ellenanyagai (humorális) révén a saját alkotóelemei (sejtei, szövetei, szervei) ellen indít tartós támadást, miután zavart szenved a gazdaszervezettel szembeni toleráns magatartása. Az autoimmun kórfolyamat valamennyi szervet, sejtet tönkretelheti, így a klinikai orvostudomány teljes vertikulátumában találkozunk a problémakörrel. A több mint nyolcvan autoimmun kórkép a felnőtt lakosság kb. 5 %-át érinti Magyarországon; ez közel 400-500 ezer beteget jelent.

Az autoimmun betegségek idült természetű kórképek, progresszív lefolyásúak, sokszor az életet közvetlenül veszélyeztetik, időnként rokkantságot okoznak, és az életminőséget alapvetően negatívan befolyásolják. Az autoimmun betegségek szakmai, anyagi, ösztársadalmi kihívása igen nagy, az ezzel kapcsolatos tehertételt az Egyesült Államokban az onkológiai és a kardiovaszkuláris betegségek ellátási gondjai mellé helyezik.

Az autoimmun betegségek egyik csoportját a poliszisztémás – korábban az ún. kötőszöveti betegségek elnevezéssel illetett – kórképek alkotják. Az ebben a csoportban lévő autoimmun betegségekre jellemző a sokszervi érintettség és az, hogy a megtámadott autoantigének általános sejtmag, citoplazma, sejtmembrán alkotórészek, vagyis

a sejtműködésben szerepet játszó *ubiquiter* fehérjék, enzimek. A poliszisztémás betegségek klasszikus képviselője a szisztémás lupusz eritematózus (SLE).

Az SLE autoimmun folyamat, amelyben a szervezet számos antigén struktúráját – kiemelten a sejtmag és citoplazma alkotóelemeit – autoantitestek és T-sejtek támadják meg. A betegség sok szervet (ízület, bőr, nyálkahártyák, vese, idegrendszer, véralakelmek, sejtmembránok stb.) érint, igen változatos klinikai képpel jár, progresszív és az életet akután is veszélyeztethető állapotot jelent. Az SLE incidenciája és prevalenciája igen eltérő, sok tényező befolyásolja. Magyarországon 5-6000 SLE-s beteggel lehet számolni, vagyis nem tartozik a gyakran előforduló autoimmun kórképek közé. (Szegedi, 2004).

Az SLE egyik legjellegzetesebb tulajdonsága a nagyon nagyfokú klinikai fenotípusváltozatosság (egy populáción belül), de fenotípus-variabilitás figyelhető meg a különböző népcsoportok között is. Eltérő sajátosságokkal jellemezhetők az afrikai, az európai-amerikai, a mexikói és a kínai SLE-s betegek.

Az SLE-s betegek és a többi poliszisztémás autoimmun beteg életkilátásainak a jelentős javulása következett be az elmúlt húsz évben, ami a komplex terápiás

lehetőségek bővülésére, az autoimmun destruktív folyamatok kedvező befolyásolására vezethető vissza (Kiss et al., 1999). A rendelkezésre álló intenzív immunmodulációs és antiinflammatorikus kezelésekkel, hagyományos és újabb immunszuppresszív készítményekkel, plazmaferézisekkel és a nagy dózisú gammaglobulinokkal, újabban pedig a biológiai készítményekkel (Szegeci, 2005) képesek vagyunk arra, hogy az autoimmun betegségek akut klinikai történéseit közel elfogadható mértékben kontrolláljuk. E terápiás eszköztár napról napra bővül, de nem mentes a problémáktól, hiszen igen sok, időnként meglehetősen komoly mellékhatást idézünk elő az immunmodulációval (infekciók, daganatok). A legfontosabb nehézsége a jelenlegi terápiának az, hogy alapvetően nem tudja megszüntetni az immunpatológiai folyamatot, továbbá nem tudja leállítani az idült szervi destrukciót, és gyakorlatilag alig van hatásos kezelés az idült fibrotizáló folyamatokkal szemben. Mitől válhatna eredményesebbé a terápiánk? Úgy gondoljuk, hogy néhány alapvetőnek mondható terápiás stratégia feltételeit kellene megeremteni.

1. Az okokat befolyásoló, a patogenetikai láncolatot korrigálni képes terápiára lenne szükség.
2. Az effektív terápiát a betegség igen korai, olyan stádiumában kellene elkezdni, amikor az immunológiai szabályozási rendellenességek még könnyebben befolyásolhatók.
3. Végeterül olyan terápiás lehetőségek számára indokolt utat találni, amelyek jobban hamonizálnak a klinikai fenotípusvariabilitásokkal, az egyéni, individuális sajátosságok fokozottabb figyelembe vételére kellene törekedni.

A felsorolt kívánságok megvalósításának feltétele, a poliszisztémás autoimmun betegségek, köztük az SLE patogenezisének tisztázása. Hosszú időn keresztül a patogene-

ziszról a klinikai megfigyelések alapján annyit tudtunk, hogy multifaktoriális betegség, amit genetikai-homonális és környezeti tényezők által előidézett immunológiai szabályozási rendellenességek váltanak ki.

Genetikai jellemzők

Az SLE-s betegek családjában figyelték meg, hogy a betegségnek genetikai vonatkozásai vannak. Kiderült, hogy az SLE-s beteg családtagjai között gyakrabban fordul elő SLE vagy egyéb autoimmun betegség. Az egyiptetűjű ikrek között 25-58 %-ban jelentkezhet együttesen a betegség, míg az SLE-s beteg testvéreinek kb. hússzor nagyobb az esélyük, hogy betegek legyenek, mint az átlagpopulációnak (Szegeci, 2004).

A klinikai megfigyelések egyértelművé tették, hogy a genetikai hajlam mellett külső tényezők, így infekzív ágensek, gyógyszerek és hormonális (női dominancia) hatások által előidézett, immunológiai szabályozási rendellenességek azok, amelyek az immunrendszernek a saját szervezettel szembeni toleranciájának elvesztésével, igen változatos autoimmun folyamatot indítanak el. Az SLE tehát egy olyan poliszisztémás autoimmun betegség, amely patogenezisét tekintve multifaktoriális okokra vezethető vissza, amelyben a poligénes anomáliák külső tényezőkkel és hormonális hatásokkal kiegészülve komplex immunológiai zavart hoznak létre. Hogy miben nyilvánul meg ez az immunológiai szabályozási rendellenesség SLE-s kórképben, ezt tüntettem fel az *1. táblázatban*.

Az SLE-s betegek immunológiai rendellenességei sokirányúak, de van néhány kiemeltebb, sarkalatosnak mondható szabályozási eltérés, amelyek csomópontokat jelentenek. Ezek a csomópontok megfigyelhetők a humán SLE esetekben, de kirajzolódtak a spontán lupuszos egértörzsekben is. Alapvető az a tény, hogy a maganyaggal szemben a B-sejtek anti-DNA-t termelnek (tolerancia-vesztés), igen fontos mechaniz-

- Perifériás toleranciazavarok
- Autoreaktív T- és B-sejtek fokozott aktivitása
- Autoantitest-képződés
- Csökkent immunkomplex-eltakarítás
- T- és B-sejtek.makrofágok biokémiai anomáliái
- Innate immunitás zavara

1. táblázat • Immunológiai rendelleneségek szisztémás lupusz eritematózusban

mus a T-sejtek apoptózisának zavara, a képződő autoantigének és immunkomplexek fiziológias eltávolításának károsodása. Nagy jelentőséggel bír, hogy az autoreaktív folyamatban a T helper és B-sejtek egymást támogató és egymástól független hatásainak intenzitása fokozódik (amplifikáció), és a sokszervi léziókban az egyes *target* szervek (vese, idegrendszer, bőr, szív stb.) érzékenysége klinikailag is meghatározóvá válik.

Nem véletlen, hogy a lupuszos egerek betegségérzékeny gén(allél)-jeinek keresése is már célzottan ezen csomópontokkal kapcsolatba hozható lókuszkra irányultak. Miben lehet összegezni a lupuszos egereken kapott genomialis kutatásokat? Mindenekelőtt abban, hogy a lupuszos legalább két tucat betegségérzékeny lókusza a jellemző, amely lókuszek, ill. az itt elhelyezhető allélvariánsok különböző immunológiai sajátosságokért felelősek. A genomialis vizsgálatok arra is rámutattak, hogy az érintett lókuszek más autoimmun betegségekben is involválódhatnak. A lupuszos egerekből nyert genetikai eredményekből arra lehetett következtetni, hogy a többes allél variánsok egymásra hatva epiztatikus interakciók révén egy érzékenységi küszöböt elérve, ill. azt meghaladva megteremtik az autoimmun kórkép spontán fellépésének esélyeit (Mohan, 2001).

A genom szekvenciaszerkezetének a humán genom részleges feltárulkozása, a fenti

kérdések reális megválaszolásának lehetőségét elérhető közelségbe hozta.

A genomialis vizsgálatok SLE vonatkozásában is két irányból közelíthetők meg. Egyik logikus kiindulás, hogy a vizsgálatok kiindulási alapjául a spontán-egér SLE modellek adatai (Rioux – Abbas, 2005) vagy a humán SLE jellemzőinek mondható immunológiai szabályozási rendellenességei szolgálnak. A másik, mind kiterjedtebben alapot nyújtó módszer a génhalászat alkalmazása annak érdekében, hogy az SLE-s betegek genomialis állományának átvizsgálásával a gyanús lókuszek, a feltételezett régiók, az ún. kandidáns gének (allélek!) megjelölésre kerüljenek, és hogy a betegségérzékeny génvariánsok identifikálása megtörténhessen.

A humán genom-vizsgálatok végső és legfontosabb célja természetesen az, hogy tisztázódjon, a poligénes elváltozások mit rejtenek magukban; milyen gének (allélvariánsok), milyen típusú (genotípusú) szerkezeti és milyen funkcionális immunológiai abnormalitásokat előidézve járulnak hozzá (és milyen mértékben) az SLE patogenetikai láncolatához.

Az ún. *linkage* vizsgálatokkal a gyanúsított gének és jelző markerek kapcsoltságát keresik, felhasználva az olyan családokat, ahol legalább két testvérben fordul elő az SLE. A genom térképszerű megszerkesztésére egy-egy betegség, így az SLE-érzékeny gének megtalálására, pozicionálására, és a különböző népcsoportok esetleg eltérő sajátosságainak felderítésére igen-igen nagy energiabefektetésre és türelmet igénylő kutatásra van szükség. A hajlamossító gének hossz-szabb ideig mint feltételezett kandidáns gének szerepelnek, amelyekről bizonyítani kell, hogy az adott esetben, így az SLE-ben az adott gén allél-polimorfizmusa szignifikánsan eltér a genetikailag nem nagy különbséget mutató normál populációtól.

A részletek mellőzése mellett, felhasználva az eddigi kutatási eredményeket, né-

hány kiemelhető tanulságot szeretnék az SLE-re vonatkoztatva levonni. A nagy erőfeszítések ellenére viszonylag kevés génvariáns szerepkörét sikerült eddig véglegesen bizonyítani. A meggyanúsított lókusztok és az ún. kandidáns gének száma nem kevés, de a betegségérzékeny gének pontos pozicionális, szerkezeti és funkcionális azonosítása várat magára (Tsao, 2003).

A komplement szisztémához tartozó, többségében korai faktorokat kódoló gének működészavarai jelenthetnek igen erős predispozíciót az SLE kialakulására. A 6-os kromoszóma 21-es régiójában található gének asszociációja, ezen belül is a DRB1*1501/DQB1*0602 polimorfizmusa emeli az esélyhányadost. Az Fc γ receptor polimorfizmusai az immunkomplexek csökkent eltakarítási kapacitással, továbbá a PDCD1 (programmed cell death) és a PARP (poli-ADP-ribóz-polimeráz) gének alléljei a T-sejtek toleráns viselkedésének zavarát elősegítve (T- és B-sejt amplifikáció) járulnak hozzá az SLE kialakulásának nagyobb rizikójához. (Tsao, 2003)

A kutatások eddigi eredményei alapján megállapítható, hogy az autoimmun betegségek, köztük az SLE is, poligénes természetűek. Nincs egyetlen gén, amelynek az eltérése önmagában magyarázhatná az SLE kialakulását. A poligénes elváltozások döntő többségükben allélvariánsok, olyan polimorfizmusok, amelyek az immunológiai szabályozásokat eltérő szinteken befolyásolják, és ha ezek együttesen egy feltételezett küszöbszintet elérik, akkor az így fennálló autoimmun hajlam lehetővé teszi a betegség kialakulását.

Meg kell említenem, hogy az SLE mellett egyéb autoimmun betegségekben, így a I. típusú diabétesz mellituszban (DM), szklerózis multiplexben (SM), Crohn-betegségben és a reumatoid artritiszben (RA) is széleskörű betegségérzékeny-allél kutatás folyik, és amint az várható volt, egyes génvariánsok

–a különböző betegségekben–kölcönösen előfordulhatnak, ami alapján még inkább megerősödni látszik az a klinikai tapasztalat, hogy az autoimmun betegségek patogenezisében, hasonló genetikai anomáliák is fellelhetők, és ez a betegségek gyakoribb társulási hajlamát is magyarázhatja.

Az egyes autoimmun betegségek, így az SLE patogenetikai hátterének felderítésében nagy segítséget nyújtanak a *chip*-technikával végzett génexpressziós vizsgálatok. Egy sejt (SLE-s beteg T-sejtjei stb.) génjei sokaságának (több ezres) aktuális expressziós profilját lehet meghatározni. Az SLE-s betegek sejtjeinek génexpressziós profilját vizsgálva többen (Baechler et al., 2003; Bennett et al., 2003) azt észlelték, hogy az interferon α szabályozási folyamatában részt vevő gének fokozott expressziója következik be, amit összefüggésbe tudtak hozni a betegség aktiválódásával, és ezt elnevezték SLE-s interferon-szignatúrának. Később ezt például Sjögren-szindrómás betegek sejtjein is észlelték. Ez egyúttal magyarázatát is adja annak a tapasztalatnak, hogy interferon α kezelés közben miért léphet fel gyakrabban SLE (Kirou et al., 2005).

A különböző autoimmun betegségek (SLE; RA; SM; DM) génexpressziós profiljait összevetve (Aune et al., 2003), az az érdekes eredmény adódott, miszerint a különböző autoimmun betegségek között hasonlóságot lehet felfedezni, így az SLE szignatúra mellett az ún. autoimmun szignatúra fogalom (2. táblázat) is megszületett (Aune et al., 2004).

Ezek a megfigyelések arra engednek következtetni, hogy az egyes autoimmun betegségek poligénes szabályozásainak elemei között átfedések lehetnek, így azonos patogenetikai útvonalakat feltételezhetünk, amelyek reményt jelentenek a közös terápiás célpontok számára.

A különböző autoimmun betegségekben megfigyelhető genomális hasonlóságokat

SLE – Lupusz szignatúra (interferon α szerepe)
 SLE }
 RA } Autoimmun szignatúra (sok vonatko-
 SM } zásban hasonló gének expressziója)
 DM }

SLE – szisztémás lupusz eritematózus
 RA – reumatoid artritisz
 SM – szklerózis multiplex
 DM – diabétesz mellitusz

2. táblázat • Génextpressziós vizsgálato- tok autoimmun betegségekben

magyarázni lehet azzal, hogy a betegségér-
 zékeny allélek és a génextpresszióban jellem-
 zőnek talált profilok között átfedések vannak,
 továbbá, hogy ezek az allélvariánsok klaszter-
 ekben helyezkednek el (Becker et al., 1998).
 Ezekkel a genomális megfigyelésekkel
 értelmezni lehet azokat a régóta meglévő is-
 merteket, hogy miért találkozzunk azzal, hogy
 egy betegben több autoimmun betegség lép
 fel, miért léteznek az ún. *overlap*-szindrómák.
 Mindezek mellett, vagyis a jogosan feltételezett
 közös-hasonló patogenetikai láncszemek
 mellett keresni kell azokat az allélvariánsokat
 is, melyek konkrét autoimmun betegségre, pl.
 az SLE-re specifikusak.

Ennek felderítése óriási erőfeszítést, anyagi befektetést igénylő feladat, hiszen a
 vizsgálatok kivitelezéséhez a betegek és a
 vizsgálati minták többezres sokaságára van

szükség. Mindezek mellett számolni kell az-
 zal, hogy az SLE-ben és a többi autoimmun
 betegségben is igen nagyfokú klinikai feno-
 típusvariabilitás figyelhető meg populációs
 szinten, de a populáción belül egyes betegek
 között is.

A dolgozat bevezető részében említésre
 került, hogy az SLE multifaktoriális okokkal
 magyarázható kórkép, és az okok között
 tekintélyes részt képviselnek a külső ténye-
 zők. Hogyan kapcsolódnak be az exogén
 és egyéb endogén faktorok a patogenetikai
 láncolatba? Milyen formában és mértékben
 játszanak szerepet az epigenetikai szabályo-
 zó mechanizmusok (Rodenhiser – Mann,
 2006)? Sok a kérdőjel, ami arra utal, hogy
 a „genom felnyílása” a további feladatok
 megoldásának lehetőségeihez nyitott meg
 utat, de az út meglehetősen hosszú az SLE
 és egyéb autoimmun betegségek patoge-
 nesisének tisztázásáig. A reménykeltő az,
 hogy az „útközbeni” felfedezések is újabb
 eszközöket nyújtanak a betegek még haték-
 nyabb kezeléséhez.

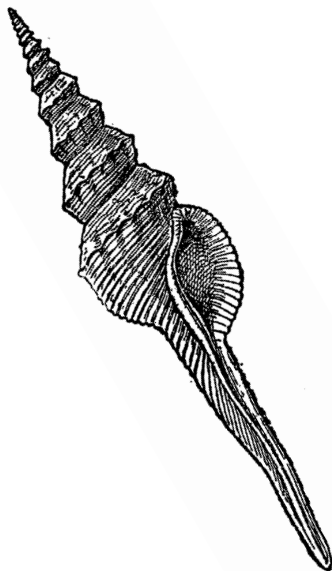
Kulcsszavak: *poliszisztémás autoimmun
 kórképek, szisztémás lupusz eritematózus,
 genetikai háttér*

IRODALOM

Aune, Thomas M et al. (2003): Gene Expression Profiles
 in Human Autoimmune Disease. *Current Pharmaceu-
 tical Design*. **9**, 1905–1917.
 Aune, Thomas M et al. (2004): Co-localization of Diffe-
 rentially Expressed Genes and Shared Susceptibility
 Loci in Human Autoimmunity. *Genetic Epidemiology*.
27, 162–172.
 Baechler, Emily C. et al. (2003): Interferon-Inducible
 Gene Expression Signature in Peripheral Blood
 Cells of Patients with Severe Lupus. *Proceedings of
 the National Academy of Sciences of the USA*. **100**,
 2610–2615.
 Becker, Kevin G. et al. (1998): Clustering of Non-Ma-
 jor Histocompatibility Complex Susceptibility Loci
 in Human Autoimmune Diseases. *Proceedings of
 the National Academy of Sciences of the USA*. **95**,
 9979–9984.

Bennett, Lynda et al. (2003): Interferon and Granulopo-
 isis Signatures in Systematic Lupus Erythematosus
 Blood. *The Journal of Experimental Medicine*. **197**,
 711–723.
 Kirou, Kyriakos A. et al: (2005): Activation of the Inter-
 feron- α Pathway Identifies a Subgroup of Systematic
 Lupus Erythematosus Patients with Distinct Serologic
 Features and Active Disease. *Arthritis and Rheumat-
 ism*. **52**, 1491–1503.
 Kiss Emese – Regéczy N. – Szegedi Gy. (1999): Systemic
 Lupus Erythematosus Survival in Hungary. Results
 from a Single Centre. *Clinical and Experimental
 Rheumatology*. **17**, 171–177.
 Mohan, Chandra (2001): Murine Lupus Genetics:
 Lessons Learned. *Current Opinion in Rheumatology*.
13, 352–360.
 Rioux, John D. – Abbas, Abul K. (2005): Paths to
 Understanding the Genetic Basis of Autoimmune

- Disease. *Nature*. **435**, 584–589
- Rodenhiser, David–Mann, Melissa (2006): Epigenetics and Human Disease: Translating Basic Biology into Clinical Applications. *The Canadian Medical Association Journal*. **174**, 341–348.
- Szegedi Gyula (2004): Autoimmun betegségek sajátosságai. *LAM*. **14**, 739–746.
- Szegedi Gyula (2005): Immunmoduláció az autoimmun betegségek terápiájában. Új remények az autoimmun betegségben szenvedők számára. *Orvosi Hetilap*. **146**, 635–643.
- Tsao Betty P. (2003): The Genetics of Human Systematic Lupus Erythematosus. *Trends in Immunology*. **24**, 595–602.



MOZGÁSSZERVI MEGBETEGEDÉSEKET UTÁNZÓ NEUROPÁTIÁS FÁJDALMAK PA- TOMECHANIZMUSA ÉS TERÁPIÁJA

Tajti János

egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Neurológiai Klinika Szeged
MTA–SZTE Neurológiai Kutatócsoport – tajti@nepsy.szote.u-szeged.hu

Vécsei László

az MTA levelező tagja, tanszékvezető egyetemi tanár
Szegedi Tudományegyetem Neurológiai Klinika Szeged
MTA–SZTE Neurológiai Kutatócsoport – vecsei@nepsy.szote.u-szeged.hu

A mozgásszervi megbetegedések differenciál-diagnosztikájában gyakran komoly nehézséget jelent egyes neuropátiás kórképek korai felismerése. Különösen sok gondot okoz a végtagokban jelentkező fájdalomakkal járó kórképek esetében a diabétesz okozta fájdalmas neuropátia. A szegmentális elhelyezkedés miatt a kezdeti herpes zoster infekció, illetve annak késői utóhatásaként a poszt-zosteres neuralgia megnehezítheti az egyes betegségek elkülönítését. Gondot jelenthet továbbá a betegségek differenciálásában a fej-nyak tájékon jelentkező atípusos fájdalomakkal induló, majd ebből kialakuló occipitális vagy trigeminális neuralgia. Az alábbiakban áttekintjük a fájdalmak elkülönítését patomechanizmusuk alapján, valamint a tényeken alapuló orvoslás szabályait, figyelembe véve az említett kórképekben a fájdalomcsillapítás korszerű lehetőségeit.

A FÁJDALOM TÍPUSAI ÉS JELLEMZŐI

Nociceptív fájdalom

A Nemzetközi Fájdalom Társaság (IASP) meghatározása szerint a nociceptív fájdalom olyan pszichofiziológiai jelenség, melynek

neurobiológiai alapja a *nociceptio*, a szövetkárosító ingerek (noxiák) percepciója. A noxiákat a bőrben, az izmokban, a fasciákban, az ízületekben, a csonthártyákban, a különböző zsigerek hámlában és falában elhelyezkedő nociceptorok és falában elhelyezkedő nociceptorok érzékelik. A magas ingerküszöbű nociceptorok a vékony velős hüvelyű (A δ) és velőtlen (C) rostok perifériás termináljai. A nociceptív fájdalom sérülést, gyulladást követően jelentkezik, s élettani szempontból hasznos, az életet védő szerepet ellátó fiziológiás jelenség. Figyelmeztet a kialakult vagy fenyegető szövetkárosodásra, s annak elhárítását célzó magatartást és reflexeket vált ki. A nociceptorok élesen elkülönülnek az alacsony ingerküszöbű elsődleges érző neuronoktól, melyek mechanikus (vibráció, nyomás) vagy termikus (hideg, meleg) ingerekre aktiválódnak. Az alacsony ingerküszöbű, vastag mielin hüvellyel rendelkező axonok (A β) gyors információáramlást tesznek lehetővé a perifériáról a központi idegrendszerbe, de nem kapcsolódnak a fiziológiás fájdalom kialakításához. Az A β rostok aktivációja normál körülmények között csak a nem

fájdalmas érzéskvalitások létrehozását eredményezi (Woolf, 1997).

Neuropátiás fájdalom

A neuropátiás fájdalom alatt értjük azon fájdalomformát, melynek oka az idegrendszer sérülése vagy működéscsökkenése. Ezen definíció szerint a károsodás bekövetkezhet a szomato-szenzoros pályarendszerben a C- és az A δ rostok területén (perifériás idegrendszer), illetve a spino-thalamo-kortikális rendszer bármely szintjében (központi idegrendszer). A neuropátiás fájdalomnak védő szerepe nincs, így krónikus szenvedéshez vezethet (Cruccu et al., 2004). A neuropátiás fájdalom prevalenciának pontosan nem ismert, becslést az adatok alapján az átlagos populáció 1-1,5 %-a érintett (Bowsher, 1991; Carter – Galer, 2001). Amíg a fájdalom akutan jelentkezve a szervezet legfontosabb védekező mechanizmusa, a krónikus fájdalom mögött tartós egészségkárosodás keresendő. A három hónapnál hosszabb ideje tartó, folyamatosan fennálló fájdalmat nevezzük krónikusnak. A neuropátiás fájdalomban szenvedő betegeknek nagymértékben romlik az életminőségük (Meyer-Rosberg et al., 2001). A krónikus fájdalomtól szenvedő páciens sajátosságai: folyamatos panasz a fájdalomra; különböző testtartások felvétele, mely a beteg tapasztalatai szerint a fájdalmat csökkentik; a panaszok gyakrabban kifejezettebbek, mint a mögöttük észlelt elváltozások; megváltozott életforma, fokozott ingerlékenység, alvászavar, étvágytalanság, szorongás és depresszió. A neuropátiás fájdalom jelentkezhet spontán vagy kialakulhat inger hatására. A spontán jelentkező fájdalmat a betegek „égő”/„lúktető”/„hasogató”/„áramütésszerű” szavakkal jellemzik. *Paresztéziának* tartjuk a nem fájdalmas fonákérzést (például hangyamászásszerű), *a dízesztézia* a fájdalmas fonákérzést fed

(például égő-parázsló). A *stimulus* kiváltotta fájdalom mechanikus, termikus vagy kémiai ingerek hatására keletkezik. Az *allodinia* esetében fájdalmat egyébként nem okozó inger hatására kellemetlen fájdalom alakul ki. A *hiperalgédia* fokozott fájdalomérzést jelent, enyhe fájdalmas stimulus esetén. A neuropátiás fájdalom tüneteit az idegi sérülés következtében kialakuló kóros idegrendszeri aktivitásfokozódással magyarázhatjuk. A neuropátiás fájdalom diagnózisának felállításánál fontos jel a károsodásnak megfelelő területen kialakuló érzészavar, valamint az anamnézisben szereplő idegkárosodáshoz vezető alapbetegség, mint például a diabétesz mellitus vagy herpes zoster.

KLINIKUM

Herpes zoster (övsömör; HZ)

Varicellainfekciót követően a vírus inaktív állapotban visszamarad a *spinalis* hátsógyöki érző ganglionokban (DRG) és a ggl. trigemináléban (Gasser-dúc). Bókay János már 1928-ban pusztán epidemiológiai alapon feltételezte a HZ és a varicella közös etiológiáját. A későbbi korok modern vizsgálati módszerei sejtését igazolták. Ismeretlen és ismert (immunszuppresszió, paraneoplaziaszindróma, tumormetasztázis a gerincoszlop csigolyáiban) aktiváló tényezők hatására a vírus az axontranszport segítségével eljut az ideg ellátási területének megfelelő dermatómába. A bőrben „erythema, vesicula, crusat stádiumokon” át jellegzetes elváltozást okoz. A bőrjelenségek előtt már akár egy héttel erőteljes fájdalmak jelentkezhetnek, melyek a lokalizációnak megfelelően utánozhatnak degeneratív gerincoszlopi vagy végtagizületi megbetegedéseket. A bőrtünetek lezajlását követően egy hónappal még mindig meglévő fájdalmakat nevezzük poszt-zosteres (PZN) vagy poszt-herpeszes neuropátiás (PHN) fájdalomnak.

*Diabétesz okozta
fájdalmas polineuropátia (PDN)*

PDN esetében a felső végtagokon „kesztyű”, az alsó végtagokon „zokniszerű” lokalizációban jelentkeznek a fájdalmak és az érzészavarok (tactilis, algeticus, vibratios) *disztál* felé fokozódó jelleggel. A kórkép hátterében – a perifériás idegekben – metabolikus funkciózavar okozta mielin- és/vagy axonkárosodás van. A betegség, főleg kezdetekor végtag kisízületi megbetegedéseket mimikálhat.

*Trigeminusz neuralgia
(arcidegzsába, TN)*

A trigeminusz ideg területén, rendszerint féldoldalon jelentkező, igen heves, villámcsapászerű, rövid ideig tartó fájdalmakból álló roham, melyet a fájdalmas arc eltorzulása kísérhet (tic douloureux). Pontos etiológiája nem ismert, de feltételeznek vírusfertőzést, vaszkuláris kompressziót vagy demielinizációt a n. trigeminusz agytörzsi belépési régiójában. Gyakran atípusos módon kezdődik (a nyak, a vállak mozgása, a rágás provokálja a prozopalgát), differenciál-diagnosztikus nehézséget jelentve, mivel sokszor csak évek múlva alakulnak ki az említett jellegzetes tünetek.

*Terápiás elvek
a neuropátiás fájdalmakban*

A neuropátiás fájdalom igen gyakori betegség (a traumás idegsérülést követően a páciensek 5 %-ában, a szklerózis multiplexben szenvedő betegek 28 %-ában, syringomielia esetén 75 %-ban, gerincvelősérülést követően 70 %-ban, stroke után 8 %-ban, és diabéteszes neuropátiától szenvedő betegek 20-30 %-ában alakul ki neuropátiás fájdalom). A szokványos analgetikumokra ezen fájdalomforma alig reagál. Ez a tény a már meglévő farmakonok (antidepresszánsok, antiepileptikumok) új indikációs területen való alkalmazásához vezetett. A Neurológiai Társaságok Európai Szövetségének

ajánlása alapján a neuropátiás fájdalomban az antiepileptikumok, antidepresszánsok és opiátok alkalmazása megkísérélhető a tényeken alapuló orvoslás szempontjait figyelembe véve (Cruccu et al., 2004).

Az Amerikai Neurológiai Akadémia (American Academy of Neurology) beosztása a bizonyítékok három szintjét határozta meg, melyekre javaslatokat fogalmazott meg.

BIZONYÍTÉKOK

- I. osztályú bizonyíték: egy vagy több jól tervezett, randomizált kontrollált klinikai vizsgálat, illetve az ilyen tanulmányok szisztematikus áttekintésén (metaanalízis) alapuló bizonyíték.
- II. osztályú bizonyíték: jól tervezett, megfigyelésen alapuló tanulmányok, melyekben egyidejűleg kontrollcsoport is szerepel (esetkontroll, kohort vizsgálatok).
- III. osztályú bizonyíték: szakértői véleményeken, esetsorozatokon, esetismertetésekben, és nem egyidejű, hanem korábbi kontrollcsoportozáshoz hasonló vizsgálatokon alapuló bizonyíték.

JAVASLATOK

1. Kötelező: a betegellátás olyan alapvetően elfogadott eleme, mely mögött nagyfokú klinikai bizonyosság áll (I. osztályú vagy II. osztályú bizonyíték áll rendelkezésre olyan esetekben, ahol randomizált vizsgálat nem végezhető).
 2. Ajánlott: a betegek kezelésére vonatkozó olyan javaslat, mely közepesen erős klinikai bizonyosságot feltételez (II. osztályú vagy III. osztályú bizonyítékon alapuló erős konszenzus).
 3. Végezhető: olyan terápiás stratégia, melynek klinikai hasznossága bizonytalan, nem következetes vagy egymásnak ellentmondó bizonyítékok vannak. (Doody et al., 2001)
- A fenti szempontrendszereket figyelembe véve, valamint áttekintve az elektronikus adatbázisokat (*Medline, Web of Science, Coch-*

rane Library) az alább felsorolandó kezelési lehetőségekre van mód (Beniczky et al., 2005; Finnerup et al., 2005). Összehasonlítási értéknek azt a számot tekintjük, amely megadja, hogy hány beteget kell kezelni ahhoz, hogy az elsőben 50 %-os fájdalomcsökkenést érjünk el (number needed to treat – NNT) (Altman, 1995; Cook – Sackett, 1995).

ANTIDEPRESSZÁNSOK

1. *Triciklikus antidepresszánsok (TCAs)*

A TCA vegyületek gátolják a biogén-aminok visszavételét, és erőteljesen befolyásolják a nátrium ioncsatornák működését. Ennek megfelelően erősítik a gerincvelői hátsó szarvi gátló folyamatokat, és csökkentik a perifériás szenzitizációt. A TCA hatóanyagú gyógyszerek kontrollált tanulmányok alapján hatékonyak voltak PHN-ben, PDN-ben, poszt-maszkertómias és poszt-stroke (centrális) fájdalmakban. Negatív eredményt adtak gerincvelősérülést követő, humán immundeficiencia vírus (HIV) okozta és a végtagok amputációja után kialakuló fantomfájdalom esetében. Fájdalommal járó polineuropátiákban a szerotonin és a noradrenalin újrafelvételét egyformán gátló TCA farmakonok jobb eredményt adtak (NNT: 2,1), mint a főként csak noradrenerg komponensűek (NNT: 2,5). PZN-ben hasonló folyamat volt megfigyelhető (egyformán gátló TCA, NNT: 2,5; noradrenerg TCA, NNT: 3,1) (Beniczky et al., 2005; Finnerup et al., 2005).

2. *Szelektív szerotoninújráfelvétel-gátlók (SSRIs)*

Az SSRIs és a kevert szerotonin- és noradrenalin-visszavételét blokkolók (SNRIs) nem váltották be a hozzájuk fűzött reményt (SSRIs, NNT: 7,0; SNRIs, NNT: 4,0) (Finnerup et al., 2005).

ANTIPILEPTIKUMOK

1. *Gabapentin*

A gabapentin a centrális szenzitizáció mér-

séklése útján csökkenti a neuropátiás fájdalmat. A feszültségfüggő kalcium ioncsatorna (VGCCs) $\alpha_2\delta$ alegységéhez kapcsolódik a gerincvelői Rexed-féle I-es és II-es laminában, a nociceptorok centrális végződéseiben (Beydoun – Backonja, 2003). PDN-ben, két nagy tanulmány alapján hatékonynak tűnik (Beniczky et al., 2005). A különböző perifériás neuropátiás típusokat összegezve nagy dózis esetén az NNT: 3,8 (Finnerup et al., 2005).

Egy kisebb *cross-over* vizsgálat során PDN-ben a gabapentint a TCA-hoz tartozó amitriptylinnel hasonlították össze. Nem találtak statisztikailag szignifikáns különbséget a fájdalom intenzitásának csökkenését alapul véve a két gyógyszer között (Morello et al., 1999).

2. *Pregabalin*

A pregabalin a központi idegrendszerben a hyperexcitabilis neuronok VGCCs $\alpha_2\delta$ alegységéhez kapcsolódik, és így gátolja a kalciumbeáramlást. Ennek következtében csökken a neurotranszmitterek – a glutamát, a noradrenalin és a P-anyag – felszabadulása. Így a kóros idegrendszeri aktivitásfokozódás normalizálásán keresztül csökkenti a perifériás neuropátiás fájdalmat. PHN-ben két nagy vizsgálat szerint, valamint PDN-ben hatásosnak bizonyult (NNT: 4,2) Mellékhatásprofilja kedvező, az esetenként kialakuló álmoság, szédülés, gyengeség csak kismértékű és átmeneti jellegű. Könnyen és biztonságosan adagolható farmakon (Sabido David et al., 2004).

3. *Carbamazepin*

A carbamazepinnek a depolarizációt követően, a feszültségfüggő nátrium ioncsatornák inaktiválásával csökkentik a neuronok magas frekvenciájú repetitív tüzelését. Mérséklők továbbá az excitátoros neurotranszmitterek felszabadulását, és növelik a szerotonin kiáramlását. TN-ben hatékony (NNT: 1,8) és

az újonnan diagnosztizált páciensek 70-90 %-ában gyors kedvező választ eredményez, de egyéves utánkövetést tekintve a páciensek 40%-a a mellékhatások miatt felfüggeszti az alkalmazását. A kedvezőbb mellékhatás profilú oxcarbamazepinnel jelenleg is foly-
nak a nemzetközi vizsgálatok (Beniczky et al., 2005; Finnerup et al., 2005).

OPIÁTOK

Az opiátok a leszálló – elsősorban a periakveduktális szürkeállományból (PAG) a gerincvelő hátsó szarvához haladó – gátló pályák működését befolyásolják. Egyre több az adat a szájon át adott opioidok kedvező hatásáról neuropátiás fájdalomban.

1. Morfin szulfát

A morfin szulfátot hatékonynak véleményezték PHN-ben, PDN-ben és fantomfájdalomban (NNT: 2,5) (Finnerup et al., 2005).

2. Oxycodon

Az oxycodon tisztán m receptor agonista, PHN-ben, PDN-ben kiváló eredményt mutatott, hatása vetekszik a morfinéval (NNT: 2,6) (Finnerup et al., 2005).

3. Tramadol

A tramadol centrálisan fellépő analgetikum, mely közvetlenül az opiát és közvetetten a monoaminerg rendszere hat. Vizsgálatok szerint PHN-ben és PDN-ben kedvező tulajdonságú vegyület (NNT: 3,9) (Boureau et al., 2003).

LIDOKAIN

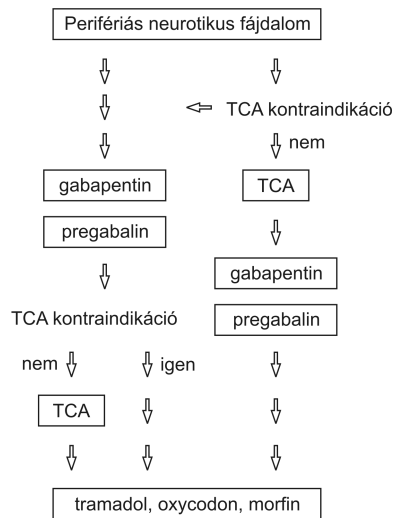
A lidokain fájdalomcsillapító hatása a periférián a nátrium ioncsatornák gátlásán nyugszik.

Felszíni kezelési formában (tapasz) a lidokain szükségszerűen alkalmazható terápiás forma PHN-ben (Galer et al., 2002).

Perifériás neuropátiás fájdalomban szenvedő betegek kezelési stratégiájának meghatározásakor a következő szempontokat kell figyelembe vennünk:

1. Kiemelkedő minőségű randomizált kontrollált vizsgálatok metaanalízisének eredményeiből kell hogy kiinduljunk.
2. Sokkal erőteljesebb legyen az új farmakon fájdalomcsillapító hatása, mint a korábban alkalmazott gyógyszeré volt.
3. A fájdalomcsillapító hatás folyamatos legyen.
4. Kevés és enyhe legyen a mellékhatás.
5. A terápia javítsa a beteg életminőségét.
6. Az alkalmazott gyógyszer ára alacsony legyen.

A perifériás neuropátiás fájdalom kezelési algoritmusát az *1. ábra* mutatja be.



1. ábra • A perifériás neuropátiás fájdalom kezelési algoritmus – Perifériás neuropátiás fájdalom kezelésekor az elsődlegesen alkalmazható szer a gabapentin/pregabalin vagy a triciklikus antidepresszánsok (TCA). Esetleges TCA kontraindikáció vagy hatástalanság esetén gabapentin/pregabalin választható. TCA kontraindikáció vagy TCA és gabapentin/pregabalin hatástalanság esetén tramadol, oxycodon, morfin a terápia sorrendje. Lidokain tapasz kiegészítő kezelési módként alkalmazható poszt-herpeszes neuropátiában (Finnerup et al., 2005).

Perifériás neuropátiában a fájdalomcsökkentés hatékonyságát és az életminőség megőrzését alapul véve a farmakonok jelenlegi alkalmazási sorrendje a következő: pregabalin/gabapentin>tramadol>opiátok>

triciklikus antidepresszánsok (Finnerup et al., 2005).

Kulcsszavak: *nociceptio, neuropátia, opiátok, antiepileptikumok, antidepresszánsok*

IRODALOM

- Altman, Douglas G. (1995): *Practical Statistics for Medical Research*. Chapman and Hall, London.
- Beniczky Sándor – Tajti J. – Varga E. T. – Vécsei L. (2005): Evidence-Based Pharmacological Treatment of Neuropathic Pain Syndromes. *Journal of Neural Transmission*. **112**, 735–749.
- Beydoun, Ahmad – Backonja, Miroslav M. (2003): Mechanistic Stratification of Antineuralgic Agents. *Journal of Pain and Symptom Management*. **25**, S18–S30.
- Boureau, François – Legallicier, P. – Kabir-Ahmadi, M. (2003): Tramadol in Post-Herpetic Neuralgia: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Pain*. **104**, 323–331.
- Bowsher, David (1991): Neurogenic Pain Syndromes and Their Management. *British Medical Bulletin*. **47**, 644–666.
- Carter, Gregory T. – Galer, Brad S. (2001): Advances in the Management of Neuropathic Pain. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. **12**, 447–459.
- Cook, Richard J. – Sackett, David L. (1995): The Number Needed to Treat: A Clinically Useful Measure of Treatment Effect. *British Medical Journal*. **310**, 452–454.
- Crucco, Giorgio – Anand, P. – Attal, N. – Garcia-Larrea, L. – Haanpää, M. – Jørum, E. – Serra, J. – Tensen, T. S. (2004): EFNS Guidelines on Neuropathic Pain Assessment. *European Journal of Neurology*. **11**, 153–162. http://www.efns.org/files/guideline_20.pdf#search=%22Crucco%2C%20Giorgio%20%E2%80%93%20Anand%22
- Doddy, Rachelle S. – Stevens, J. C. – Beck, C. – Dubinsky, R. M. – Kaye, J. A. – Gwyther, L. – Mohs, R. C. – Thal, L. J. – Whitehouse, P. J. – Dekosky, S. T. – Cummings, J. L. (2001): Practice Parameter: Management of Dementia (An Evidence-Based Review). Report of the Quality Standards Subcommittee of The American Academy of Neurology. *Neurology*. **56**, 1154–1166.
- Finnerup, Nanna B. – Otto M. – McQuay, H.J. – Jensen T. S. – Sindrup S. H. (2005): Algorithm for Neuropathic Pain Treatment: An Evidence Based Proposal. *Pain*. **118**, 289–305.
- Galer, Brad S. – Jensen, M. P. – Ma, T. – Davies, P. S. – Rowbotham, M. C. (2002): The Lidocaine Patch 5% Effectively Treats Efficacy Study with Use of the Neuropathic Pain Scale. *The Clinical Journal of Pain*. **18**, 297–301.
- Meyer-Rosberg, Karin – Burckhardt, C. S. – Huizar, K. – Kvarnström, A. – Nordfors, L.-O. – Kristofferson, A. (2001): A Comparison of the SF-36 and Nottingham Health Profile in Patients with Chronic Neuropathic Pain. *European Journal of Pain*. **5**, 391–403.
- Morello, Candis M. – Leckband, D. G. – Stoner, C. P. – Moorhouse, D. F. – Sahagian, G. A. (1999): Randomized Double-Blind Study Comparing the Efficacy of Gabapentin with Amitriptyline on Diabetic Peripheral Neuropathy. *Archives of Internal Medicine*. **159**, 1931–1937.
- Sabido-David, Cibele – Faravelli, L. – Salvati, P. (2004): The Therapeutic Potential of Na⁺ and Ca²⁺ Channel Blockers in Pain Management. *Expert Opinion on Investigational Drugs*. **13**, 1249–1261.
- Woolf, Clifford J. (1997): Messenger Molecules Involved in Central Sensitization. In: Olesen, Jes – Edvinsson, Lars (eds.): *Headache. Pathogenesis, Monoamines, Neuropeptides, Purines, and Nitric Oxide*. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 89–98.



AZ ARTRÓZIS PATOGENEZISE ÉS FIZIOTERÁPIÁS KEZELÉSE

Bálint Géza

az MTA doktora, főorvos

Országos Reumatológiai és Fizioterápiás Intézet, Budapest

balintg@orfi.hu

Az artrózis olyan különböző etiológiájú, egymást átfedő ízületi betegségek csoportja, melyek patológiája és klinikai kimenetele igen hasonló. Véggimenete az ízületi porc-tönkremenetele, de nemcsak a porcot, hanem az ízület minden alkotórészét érinti. Sokak szerint az artrózis számos ízületi betegségvégállapota, az ízület elégtelensége, mint ahogy szív- vagy veseelégtelenségbe torkollhat számos szív- vagy vesebetegség (Brandt, 2000).

A primer vagy idiopátiás artrózis pontos okát nem ismerjük. Szekunder artrózishoz vezethetnek ízületi sérülések, az ízület túlterhelése, az ízület gyulladások, fejlődési rendellenesség, csont-izületi diszplaziák például csípőízületi diszplázia, anyagcsere és hormonális betegségek például hemokromatózis, akromegália, hipotireózis stb. (Brandt, 2000; Dougados, 2005).

A primer artrózt is feloszthatjuk lokalizált és generalizált formára: ez utóbbi háromnál több ízületet érint. A kéz több ízületét érintő artrózt is lokalizáltnak tartjuk (Brandt, 2000).

Klinikai artrózissnak csak azt az artrózt nevezzük, mely fájdalmat okoz, a csak radiológiai tüneteket okozó elváltozást nem. Az artrózis radiológiai és klinikai tünetei között rendkívül laza az összefüggés.

Az artrózis epidemiológiája

Ma a világon mintegy 135 millió artrózisos beteggel számolhatunk. Bár az artrózis nem a porc elöregedésének következménye,

mint ahogy az arterioszklerózis sem az erek elöregedése az életkor növekedésével. A radiológiai és a klinikai artrózis egyre gyakoribbá válik, a 65 éven felüliek 80 %-ában találunk artrózisa utaló radiológiai tüneteket (Brandt, 2000). Tudnunk kell azonban, hogy a radiológiai artrózisesetek 20 %-a jár csak klinikai tünetekkel (Brandt, 2000). Bár ma csak a klinikai tünetekkel járó artrózt tarjuk betegségnek, valószínű azonban, hogy ez a szemléletünk hatékony prevenció és terápia módszerek felfedezésével változni fog. Előrejelzéseink szerint 2020-ra az artrózisos betegek száma megkétszereződik (Agel et al., 2003), részint az idősebbek számának növekedése, részint a civilizációs ártalmak növekedése miatt. A gyermek- és fiatalkori, de a későbbi életkorban bekövetkező sport- és közlekedési balesetek gyakran vezetnek szekunder artrózishoz.

A primer artrózis kialakulásában a fenti okok nem játszanak szerepet. 45-50 éves korban kezdődik, legtöbbször a térdet, kezét, csípőt, s a gerincet érinti, a bokák, csuklók, könyökök primer artrózisa igen ritka.

Az artrózis tünetei és diagnosztikája

Az artrózis jellegzetes tünete a terhelésre, főleg hosszabb ülés, fekvés utáni felkeléskor jelentkező „indítási” fájdalom, mely az első néhány lépést vagy a mozgást nehezíti, de aztán az ízület „bejáródik” (Dougados, 2005). Állandó, különösen nyugalomban

is fennálló fájdalom kísérő gyulladásra utal (Földes et al., 1992). Jellegzetes az érintett ízület csontvégeinek defomálódása, az ízület instabillá válása s mozgáskorlátozottsága. Az instabilitás és mozgáskötöttség nemegyszer együtt fordul elő (Dougados, 2005).

Radiológiaiilag az artrózist

- az izperemeken növvő, kezdetben porcmetaplázia révén keletkező, később elcsontosodó osteofiták,
- a porcpusztulás következtében az ízületi rés lelapulása,
- valamint a szubkondrális csont megvastagodása és szklerózisa jellemzi.

Az artrózis diagnózisának megkönnyítésére klasszifikációs kritériumokat használunk (Brandt, 2000).

A primer artrózis etiológiája

Az artrózis legfontosabb kockázati tényezőit, melyek közül kiemelkedik az életkor szerepe, az *1. táblázat* tartalmazza. Az obezitás (túlsúlyosság) a csípő, de főleg a térdartrózis kockázatát lényegesen megnöveli (Brandt, 2000). Öt kg súlycsökkenés a térdartrózis kockázatát 50 %-kal csökkenti (Felson et al., 1992). Dokkmunkások, bányászok térd-, földművesek csípő-, míg szövönők ujjartrozisa ismert. Sportolók közül futballisták, hosszútávfutók, súlyemelők térd- és csípő-ízületi artrózisa, dzsúdózók ujjartrozisa gyakori. A térdartrózis fontos kockázati tényezője a négyfejű combizom (m. quadriceps) gyengesége. Ez az izom stabilizálja a térdízületet, s idősebb korban való gyengülése hozzájárulhat a térdartrózis kifejlődéséhez, ugyanakkor térdízületi fájdalom, illetve duzzanat reflexesen azonnal csökkenti a quadriceps izomerejét. A quadriceps erősítése ugyanakkor csökkenti a térdfájdalmat, és javítja a funkciót (Lozada, 2005). Egyes adatok szerint a C- és D-vitaminok hiánya az artrózis progresszióját növeli (Brandt, 2000).

A genetikai tényezők szerepe az artrózis kutatásban az utóbbi években előtérbe ke-

rült. Egyetétjű ikreken végzett, valamint populációs vizsgálatok bizonyítják, hogy az öröklődés szerepe az artrózis manifesztálódásában 50-65 %, és ebben az egyes géneknek és poligenetikus öröklődésnek egyaránt szerepe van, sőt az öröklődés az egyes ízületek érintettségét is meghatározhatja (DiCesare – Abramson, 2005). Kondrodiszpláziákban a 2. típusú kollagént kódoló gén, a COL2A1 mutációi mutathatók ki. A kollagén 9-et és kollagén 11-et kódoló COL9A1, COL9A2, COL11A1 és COL11A2 gének mutációinak szerepe nagyon valószínű. Ezek mellett a porc felépítésében és funkciójában fontos szerepet játszó aggrecan (AGC1), a porckötő protein (CRTL-1), a D-vitamin receptor (VDR), az ösztrogén receptor (ER), az inzulinszerű növekedési faktor (IGF-1), a matrilin-1 és a transzformáló növekedési faktor (TGFβ1) génjei mutációinak szerepe is komolyan felmerül (Bateman, 2004). Az ún. *small leucin rich* proteinek (SLRP): a decorin, fibromodulin, lumican, biglycan befolyásolják a kollagénrostok felépítését és funkcióját, megkötik a növekedési faktorokat, és így alapvetően befolyásolják a porc

- életkor
- női nem
- nagyobb ízületi sérülés
- korábbi gyulladással ízületi sérülés
- metabolikus és endokrin betegségek
- túlsúlyosság
- az ízület túlterhelése
- a térd esetében a m. quadriceps gyengesége
- nem megfelelő ízületi propriocepció (neurogán arthropátia)
- genetikai tényezők
- kongenitális ízületi, illetve csontrrendszeri rendellenességek, diszpláziák

1. táblázat • Az artrosis legfontosabb kockázati tényezői

fejlődését és növekedését. A matrilin fehérje-család, különösen a matrilin-1 és matrilin-3, integrálja a kollagén, valamint a porc alapállományának proteoglikán szerkezetét (Bateman, 2004).

Legújabban a szignál transzdukcióban szereplő anyagokat kódoló gének mutációi kerültek az érdeklődés kereszttüzébe. Igen jelentős téren John Loughlin munkája, aki ezeket az újabb kutatásokat kitűnően foglalta össze (Loughlin et al., 2006). A 2q kromoszómán található FRZB gén kódolja a szérum „fizzle related protein 3”-at (SFRP3), amely a Wnt ligandjának antagonistája. A Wnt szekretált glikoprotein, és fontos szerepe van a kondrogenezisben. Az SFRP3-mal kontrollálják a kondrociták érését. Az FRZB génmutációi csökkentik a Wnt hatását, és az FRZB nem-szinonim SNP-i (single nucleoid polymorphism), a nők csípőartrózisát okozzák. Az asporin (ASP) a porc extracelluláris matrix proteinjei (ECM) közé tartozik, a korábban említett SLRP családba a decorin és biglycan csoport tagja (Loughlin et al., 2006), és a 9q 22.31 kromoszómán lévő ASPN gén kódolja. Az ASPN gén D14-es allélje japánokban csípőartrózisra hajlamosít, míg a D13-as allélnek éppen ellenkezőleg, protektív hatása van. A D14-es allél kódolta asporin gátolja a TGF β signallingot, mely indukálja az aggrecan (AGC) és 2. típusú kollagén (COL2A1) gén expresszióját. Tudjuk, hogy mind az aggrecan, mind a 2-es típusú kollagén alapfontosságú alkotóeleme az ízületi porcnak.

A calmodulin intracelluláris protein, mely Ca⁺⁺-t köt meg és reagál egy sor más intracelluláris proteinnel. A CALM1 gén a 14q24-q31 kromoszómán helyezkedik el. A calmodulin 1 növeli az aggrecan, az aggrecan gén (AGC1) és a 2. típusú kollagén szintézisét az ízületi porcban, így érthető, hogy a calmodulint kódoló CALM 1 egyes SNP-i artrózisra ható fogékonyságot okoznak. A CALM 1 expressziója artrózisos porcban fokozott, de T-alléljének transzkripció

aktivitása csökkent. A CALM 1 bizonyos SNP-i csípőartrózisra hajlamosítanak. Mind a CALM 1 T-allélje, mind a AGC 1 D14 allélje az aggrecan és 2. típusú kollagén csökkent szintéziséhez vezet, hisz az AGC 1 és COL2A1 expressziójának csökkenését okozzák. A CALM1 TT monozigóta státus az ASPN D14 alléljével párosulva az érintettek kockázatát tizenháromszorosára emeli. Kérdés, hogy az ASPN és CALM1 asszociációk Ázsián kívül is előfordulnak-e. Az FRZB, ASPN és CALM1 gének szignál transzdukción keresztül fejtik ki hatásukat. A szignál transzdukciós utak modifikálódnak, és ez új utakat nyithat meg az artrózis terápiájában.

Az artrózis patológiája

Korai artrózisban a porc felszín iregulárisra válik, a porc felszín felület több helyen behasad. Később ezek a hasadékok mélyülnek, a porc ulcerelődik, sokszor a szubkondrális csontig. Reparációs kísérlet következményeként a kondrociták osztódnak, klaszterekben jelennek meg. Az ízperemeken csontos osteofiták képződnek, melyeket újonnan képződő hialin és rostos porc fed be. Korai artrózisban – a porc öregedési folyamatával ellentétben – a porc víztartalma nő. A 2. típusú kollagén rostok vékonyabbak, mint az egészséges porcban, és a kollagén rostrendszer lazábbá, rendezetlenebbé válik (DiCesare – Abramson, 2005). Késői artrózisban az 1-es típusú kollagén aránya növekszik, az alapállomány a proteoglikán koncentrációja felére csökken, kevesebb proteoglikán aggregátum észlelhető. A keratin-szulfát koncentráció csökken, a kondrociták proteoglikán szintézise a még éretlen porc képződésére jellemző.

Kalcium-pirofoszfát-dihidrát és kalcium-hidroxiapatit kristályok gyakran találhatóak artrózisos porcban. E kristályok jelentősége nemcsak gyulladásos epizódok előidézésében, illetve a kalcifikálódó porc nagyobb sérülékenységében rejlik. Frank Rutsch és Robert Terkeltaub (2003) rendkívül sok párhuzamot

talált az érlemeszesedés és porcmeszesedés között. Az arterioszklerózisra jellemző intima meszesedésben kalcium apatit kristályok találhatóak, ami a porc pettyezett meszesedést okozó apatit arthropatiájának megfelelője, míg a diabéteszben, krónikus veseelégtelenségben jelentkező media meszesedés a lineáris porcmeszesedést okozó kondrokalcinózissal vehető össze.

Az érlemeszesedés, illetve porcmeszesedés hasonlóságai a következők:

- kistökü gyulladás,
- a kalcifikációgátlók genetikai hiánya,
- a rezidens sejtek, vagyis az erekben a vaszkuláris sima-izomsejtek, illetve a porcsejtek megváltozott differenciálódása,
- anorganikus foszfát felesleg.

Az artrózis patogenezeise

Philip G. Conaghan és munkatársai (2005) azt vetik fel, hogy a szubkondrális csont ereinek betegsége gyorsítja az artrózisos folyamatot, és az artrózisos betegek csökkent túlélése a csatlakozó szív-érrendszeri betegségnek köszönhető. A radiológiailag detektálható artrózis és az arterioszklerózis súlyossága között ugyanis szoros összefüggés áll fenn (Cerhan et al., 1995).

Az alacsony születési súly mind artrózis, mind szív- és érbetegségek kockázati tényezője, valószínűleg azért, mert a szöveti fejlődés megváltozott programozása áll mindhárom jelenség hátterében, mások szerint a stromasejtek megváltozott lipidanyagcseréje következtében előálló differenciálódási zavar az artrózis egyik fontos tényezője (Apsden et al., 2001). Mary S. Beattie és munkatársai (2005) szerint hiperkoleszterinaemiás statin szedőkön gyakrabban keletkezik és progrediál az artrózis; ebben a hiperkoleszterinaemiának is nem a statinszedésnek van szerepe.

Kétségtelen, hogy a szubkondrális csont törése okozta porc-táplálkozási zavar fontos szerepet játszik az artrózis progressziójában, de a vénás pangás és az artrózisos betegek

fokozott véralvadékonysága is fontos tényező (Conaghan et al., 2005). A szubkondrális csont elváltozása, az intraosseális nyomás fokozódása csökkenti a csont lökhárító szerepét, és ez a porc sérüléséhez vezet. Erre utal, hogy artrózisos betegek MRI képein rendkívül gyakori a csontvelődéma. Ennek hátterében a szövettani vizsgálat csontnekrózist, fibrozist, töredezett csont-trabekulákat talált (Zanetti et al., 2000).

Mechanikus sérülés vagy gyulladás? Melyik az elsődleges? Az artrózis európai nomenklatúrája nem-gyulladásos, degeneratív betegségre utal, míg az angolszász irodalomban használatos osteoarthritisz elnevezés gyulladásra. Mindkét folyamat felismerhető az artrózis klinikai és patológiai megjelenésében, évtizedek óta eldöntetlen vitát képez azonban, hogy melyik az elsődleges. Talán döntő adatot szolgáltat ehhez a vitához Maria J. Benito és munkatársai (2005) legújabb munkája. A szerzők tíz igen korai és tizenöt késői térdízületi artrózisosban szenvedő beteg szinoviális szövetét vizsgálták. Megállapították, hogy a korai kórfarmában szignifikánsan kifejezettebb a gyulladás, nagyobb az ízületi belhártya CD4+ és CD8+ T-sejtes és makrofág-infiltrációja, kifejezett az ér-újdonképződés, a vaszkuláris endotheliális növekedési faktor, az 1-es intercelluláris vaszkuláris adhéziós molekula expressziója, a gyulladásban igen fontos szerepet játszó IL-1 β és TNF α citokineket termelő sejtek száma, valamint COX-2 enzim expressziója. A gyulladás kiváltó tényezőit nem vizsgálták; legkézenfekvőbb, hogy CPPD, illetve hidroxipatit kristályok indítják el a gyulladást. Korábbi vizsgálatokból tudjuk, hogy az artrózisos kondrociták is termelnek IL-1 β -t és TNF α -t illetve az ezek generálódásához szükséges enzimeket, a caspase-1-et és a TNF α konvertáló enzimet, a TACE-t, valamint más gyulladásos mediátorokat, így nitrogén-monoxidot (NO) és prosztaglandinokat (DiCesare

– Abramson, 2005). Különösen fontos szerepe van az NO-nak, mely gátolja mind a kollagén, mind a proteoglikán szintézist, aktiválja a mátrix metalloproteinázokat (MMP), és fokozza a porcsejtek apoptózisát.

A biomechanikai teória

A porc degenerációját mind a normális porc fokozott terhelése, mind az abnormalis porc (például hipotireózisos, akromegáliás, kondrodizpláziás porc) normális igénybevétele okozza. Normális porc fokozott igénybevétele mögött állhat normálistól eltérő ízület (diszplázia, ízületi tengelyeltérés és instabil, hipermobil ízület, statikai rendellenesség) vagy ismétlődő trauma (például foglalkozási túlterhelés vagy kisebb sérülések).

A porcnak nincs ideg- és érellátása. A mechanikai nyomás „érzékelése” biokémiai úton történik: az $\alpha 5 \beta 1$ integrin a mechanoreceptor molekula: a nyomás ioncsatornákat nyit meg, foszforilálódnak a fokális adhéziós molekulák, a fokális adhéziós kinázok, valamint a paxillin és β -katenin tirozinja (Lee et al., 2000). Ezt IL-4 autokrin szekreációja követi, mely molekula II. típusú receptorához kötődve hiperpolarizálja a kondrociták sejt-hártyáját. Ezt aggregan mRNS termelődése és a matrix-metalloprotein 3 (MMP-3) szint csökkenése követi. Az artrózisos kondrociták membránja ezzel ellentétben depolarizálódik, az aggregan-termelődés nem következik be. Hogy a porc ismétlődően fokozott terhelését meddig tudják a kondrociták, illetve az alapállomány kompenzálni, nem tudjuk. Számos szerző megállapította azonban, hogy ismétlődő, fokozott terhelés és mikrotraumák következtében ugyanaz következik be, mint korai artrózisban: a porc víztartalma, proteoglikán tartalma először megnő, a porcsejtek osztódnak, a kollagén rosthálózat szétzilálódik, majd proteoglikán tartalma csökken, a sejtek nekrotizálódnak. A trauma IL-1, TNF α , NO fokozott elválasztásához vezet, s innen a porcdegeneráció ugyanazon

a módon zajlik, mint szinoviális gyulladás esetén. A degradáló enzimek főképp az IL-1 hatására választódnak el.

Az MMP-k, – melyeket a kondrociták választanak el – közül az MMP-1, MMP-8, de különösen az MMP-13, melyeket kollagenázoknak is hívunk, hasítják a II. típusú kollagént. A hasított natív kollagént aztán az MMP-2 (gelatinase A) az MMP-9 (gelatinase B) és az MMP-3 (stromelysin) és a cathepsin B hasítja tovább. Ha plasminogénből plasmin képződik, ezzel karöltve az MMP-k a porc alapállományt is gyorsan degradálják.

Az aggreganázok, az ADAMTS-4 és ADAMTS-5, az aggreganokat hasítják az alapállományban. Az ADAMTS-5 konstitutív enzim, vagyis az egészséges porcszövetben is jelen van, míg az ADAMTS-4 az IL-1 és TNF α hatására képződik. A porclebontást gátló TIMP-ek (tissue inhibitor of metalloproteinase) és PAI-1 termelődését a TGF β irányítja: de ezek termelődése artrózisban csökken, nem tudják ellensúlyozni a porcdegenerációt.

Az osteofiták képződését a vénás pangás és a TGF β fokozott expressziója indítja el, vagyis a TGF β az osteofiták növekedési területén fokozottan termelődik, míg az ízületi porcban termelődése csökken.

A biokémiai és patológiai változások hatása

Mind a subkondrális csont vénás pangása, fokozott terhelése, mind az ízületi tok gyulladása, illetve az osteofiták növekedése fájdalmat okoz. A fájdalom reflexesen szinte azonnal csökkenti az ízületet stabilizáló izmok erejét. Térdartrózis esetén elsősorban a m. quadriceps ereje csökken. Az ízület instabillá válik, ami a gyulladást, porcpusztulást tovább fokozza.

A térdartrózis fizioterápiája

Ezzel a lépéssel el is jutottunk az artrózis fizioterápiájának alapjaihoz. Ennek céljait a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Ad. 1. A túlterhelt vagy artrózisos ízület

terhelésének csökkentésére, elsősorban teherviselő ízületek esetében a túlsúlyos beteg fogyása csökkenti a fájdalmat és a beteg panaszait (Messier et al., 2000). Csökkenti persze a fájdalmat a bot vagy mankó használata is: csípőartrózis esetén, bottal járáskor a csípő terhelése 40 %-kal csökkenhet (Lozada, 2005), a betegek azonban nem szívesen használnak botot vagy mankót. A sarok laterális oldalának megemelése ék alakú 0,5 cm-es parafeamelő cipőbe helyezésével a térd mediális kompartmentjének artrózisa okozta fájdalmat jelentősen csökkenti (Kerrigan et al., 2002). Csípőartrózisos fájdalom a cipősarok megemelésével csökkenthető (Oshawa – Keno, 1997). A patello-femorális ízület artrózisa okozta fájdalom a patella tapasszal való mediál felé húzása 25 %-kal csökkentette a beteg fájdalmát (Cushnaghan et al., 1994). Az instabil térd térdrögzítővel való stabilizálása is csökkenti a terhelést és a fájdalmat (Krohn, 2005).

Ad. 2. Fájdalomcsökkentés. Mint láttuk, a terhelés csökkentése önmagában is csökkenti a fájdalmat, de a fájdalom fizioterápiás eszközökkel is csökkenthető. A transkután elektromos idegstimuláció (transcutaneous electric nerve stimulation – TENS) hatékony a fájdalom csökkentésében (Osiri et al., 2000),

- A túlterhelt vagy már artrózisos ízület terhelésének csökkentése
- A fájdalom csökkentése
- Az ízületet stabilizáló izmok erejének megtartása vagy helyreállítása
- Az ízület körüli izomspazmus csökkentése
- Az ízület mozgástományának megtartása vagy helyreállítása
- Az artrózisos beteg aerob kapacitásának megtartása vagy helyreállítása

2. táblázat • Az artrózis fizioterápiás kezelésének célkitűzései

de több vizsgálatra lenne szükség. Mind az endogén hőképzés, melyet ultrahangkezeléssel, rövid- és mikrohullámú kezeléssel érhetünk el, mind a konduktív hőkezelés (paraffinpakolás, infravörös besugárzás, iszapkezelés) csökkentheti a fájdalmat (Bálint – Bender, 1995). Eredményes fájdalomcsökkentő a lézerkezelés is.

Elsősorban fájdalomcsillapító hatása van a termál ásványvízkezelésnek is (Bender et al., 2005). Fájdalomcsillapító hatású a szárazföldi és a víz alatti gyógytorna kezelés egyaránt (Bennel – Hinman, 2005). Vannak azonban olyan közlések is, melyek szerint a placebokezelés is effektív artrózisban (Bennel et al., 2005). Kétségtelen, ahogy azt magunk is megállapíthattuk, hogy a fizioterápiás kezelés placebo hatása lényegesen nagyobb a gyógyszeres placeboénál (Bálint G, 1992). A sokat reklámozott pulzáló mágneses tér kezeléssel sem lehetett randomizált, kontrollált kettős vak vizsgálatban a placebokezeléshez képest fájdalomcsökkentést kimutatni (Pipitone – Scott, 2001).

Ad. 3. Az ízületet stabilizáló izmok erejének megtartása vagy helyreállítása. A quadriceps erejének csökkenése és a térd propriocepciójának romlása a térdartrózis szükségszerű következménye. Gyógytorna-kezeléssel nemcsak az ízület környéki izmok ereje javítható, de a beteg általános állapota, fájdalma, életminősége is. Az Európai Reumaellenes Liga (EULAR) és az Amerikai Reumatológiai Kollégium (ACR) egyaránt ajánlja mind az izomerősítő, mind az aerob gyakorlatokat, ezek hatékonyságát metaanalízisek megerősítik (Bennel – Hinman, 2005). A gyógytornász felügyelete alatt végzett egyéni illetve csoportos torna sokkal hatékonyabb, mint az otthon végzett. Az otthon végzett torna hatékonyabb, ha közben egy csoporttorna kurzuson is részt vesznek a betegek (Bennel – Hinman, 2005).

- Ad. 4.* Az ízület körüli izomszpaszmus az ízület stabilizálását szolgálja, reflexesen is létrejön. A szpasztikus izom hipoxiássá válik, ezért fájdalmas. Az izomszpaszmust elektroterápiás módszerekkel, melegkezeléssel, masszázssal, tornával is csökkenteni tudjuk (Bálint – Bender, 1995).
- Ad. 5.* Az ízület mozgástartományának megtartása vagy helyreállítása a gyógytorna igen fontos feladata. (Bennel – Hinman, 2005)
- Ad. 6.* Az aerob kapacitás megtartása vagy javítása fontos célja a gyógytornakezelésnek, hisz az aerob kapacitás csökkenése felelős valószínűleg az artrózisos betegek fokozott

kardiovaszkuláris morbiditásáért és mortalitásáért. A séta, kocogás kifejezetten jól tesz, javítja a beteg közérzetét és a funkciót (Kovar et al., 1992; Todd et al., 2005).

Az artrózis fizioterápiás kezelése egyre inkább előtérbe kerül, főleg a gyógyszeres kezelés, elsősorban a hosszabb nem-szteroid gyulladáscsökkentő kezelés számos mellékhatása miatt. A fizioterápiás kutatások mennyiségi és minőségi elősegítése céljából a gyógyszervizsgálatokhoz hasonlóan a jövőben itt is szponzori támogatás szükséges.

Kulcsszavak: *artrózis, etiológia, genetika, patogenezis, fizioterápia*

IRODALOM

- Agel, J. – Keson, K. – Amadio, P. C. – Anderson, M. – Bradley, E. – Balint G. et al. (2003): *The Burden of Musculoskeletal Conditions of the Start of the New Millennium*. World Health Organization Technical Report Series. 919. <http://www.emro.who.int/nccd/publications/musculoskeletalconditions.pdf#search=%22Age%2C%20Burden%22>
- Aspden, Richard M. – Scheven, B. A. A. – Hutchison, J. D. (2001): Osteoarthritis as a Systemic Disorder Including Stromal Cell Differentiation and Lipid Metabolism. *The Lancet*. **357**, 1118–1119.
- Bateman, John F. (2004): Genetic Aspects of Osteoarthritis. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. **34**, (Supplement 2) 15–18.
- Bálint Géza (1992): Controlled Trials in Physiotherapy – A Hungarian Approach. In: Bálint Géza – Gömör B. – Hodinka L. (eds.): *Rheumatology, State of the Art*. Elsevier, Amsterdam
- Bálint Géza – Bender Tamás (1995): *A fizioterápia elmélete és gyakorlata*. Springer, Budapest
- Beattie, Mary S. – Lane, N. E. – Hung, Y. Y. – Nevitt, M. C. (2005): Association of Station Use and the Development and Progression of Hip Osteoarthritis in Elderly Women. *Journal of Rheumatology*. **32**, 106–110.
- Bender Tamás – Karagülle, Z. – Bálint G. P. et al. (2005): Hydrotherapy, Balneotherapy and Spa Treatment in Pain Management. *Rheumatology International*. **25**, 220–224.
- Benito, María J. – Veale, D. J. – Fitzgerald, O. – van den Berg, W. B. – Bresnihan, B. (2005): Synovial Tissue Inflammation in Early and Late Osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. **64**, 1263–1267.
- Bennel, Kim L. – Hinman, R. S. (2005): Exercise as a Treatment for Osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*. **17**, 634–640.
- Bennel, Kim L. – Hinman, R. S. – Metcalf, B. R. et al. (2005): Efficacy of Physiotherapy Management of Knee Joint Osteoarthritis - A Randomized, Double Blind, Placebo Controlled Trial. *Annals of the Rheumatic Diseases*. **64**, 906–912.
- Brandt, Kenneth D. (2000) *Diagnosis and Non-Surgical Management of Osteoarthritis*. Professional Communications, Caddo
- Cerhan, James R. – Wallace R. B. – El-Khoury, G. Y. et al.: (1995) Decreased Survival with Increasing Survival with Increasing Prevalence of Full Body, Radiologically Defined Osteoarthritis in Women. *American Journal of Epidemiology*. **141**, 225–234.
- Conaghan, Philip G. – Vanharanta, H. – Dieppe, P. A. (2005): Is Progressive Osteoarthritis an Atheromatous Vascular Disease? *Annals of the Rheumatic Diseases*. **64**, 1539–1541.
- Cushnaghan, Janet – McCarty, C. – Dieppe, P. (1994): Taping the Patella Medially: A New Treatment for Osteoarthritis of the Knee Joint? *British Medical Journal*. **308**, 753–755.
- DiCesare, Paul E. – Abramson, Steven B. (2005): Pathogenesis of Osteoarthritis. In: Harris, Edward D. – Budd, R. C. – Genovese, M. C. et al. (eds.) (2005): *Kelley's Textbook of Rheumatology*. Vol. II, 7th edition, Elsevier Saunders, Philadelphia, 1493–1513.
- Dougados, Maxime (2005): Clinical Features of Osteoarthritis. In: Harris, Edward D. – Budd, R. C. – Firestein, G. S. – Genovese, M. C. – Sergent, J. S. – Ruddy, S. – Sledge, C. B. (eds.): *Kelley's Textbook of Rheumatology*. Elsevier-Saunders, Philadelphia, 1514–1527.

- Felson, David T. – Zhang, Y. – Anthony, J. M. (1992): Weight Loss Reduces the Risk for Symptomatic Knee Osteoarthritis in Women. *Annals of Internal Medicine*. **116**, 536–539.
- Firestein, Garry S. – Genovese, M. C. – Sergent, J. S. – Ruddy, S. – Sledge, C. B. (eds.): *Kelley's Textbook of Rheumatology*. Elsevier–Saunders, Philadelphia, 1493–1513.
- Földes Károly. – Bálint P. – Gaál M. – Buchanan, W. W. – Bálint G. P. (1992): Nocturnal Pain Correlates with Effusion in Discased Hip. *Journal of Rheumatology*. **19**, 1756–1758.
- Kerrigan, D. Casey – Lelas, J. L. – Goggins, J. et al. (2002): Effectiveness of a Lateral-Wedge Insole on Knee Varus Fergue in Patients with Knee Osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. **83**, 889–893.
- Kovar, Pamela A. – Allegrante, J. P. – MacKenzie, R. et al. (1992): Supervized Fitness Walking in Patients with Osteoarthritis of the Knee. *Annals of Internal Medicine*. **116**, 529–534.
- Krohn, Kelly (2005): Footwear Alternations and Bracing as Treatment for Osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*. **17**, 653–656.
- Loughlin, John – Sinsheimer, J. S. – Carr, A. – Chapman, K. (2006): The CALM1 Core Promoter Polymorphism Is Not Associated with Hip Osteoarthritis in a United Kingdom Caucasian Population. *Osteoarthritis Cartilage*. **14**, 295–298.
- Lee, H.-S. – Millward-Sadler, S. J. – Wright, M. O. et al. (2000): Integrin and Mechanosensitive Ion-Channel-Dependent Tyrosine Phosphorylation of Focal Proteins and Beta-Catenin in Human Articular Chondrocytes after Mechanical Stimulation. *Journal of Bone and Mineral Research*. **15**, 1501–1509.
- Lozada, Carlos J. (2005): Management of Osteoarthritis. In: Hamis, Edward D. – Budd, R. C. – Firestein, G. S. – Genovese, M. C. – Sergent, J. S. – Ruddy, S. – Sledge, C. B. (eds.): *Kelley's Textbook of Rheumatology*. Elsevier–Saunders, Philadelphia, 1528–1537.
- Martin, James A. – Buckwalter, Joseph A. (2002): Aging, Articular Cartilage Chondrocyte Senescens and Osteoarthritis. *Biogerontology*. **3**, 257–264.
- Messier, Stephen P. – Loeser, R. F. – Mitchell, M. N. et al. (2000): Exercise and Weight Loss in Obese Older Adults with Knee Osteoarthritis. A Preliminary Study. *Journal of the American Geriatrics Society*. **48**, 1062–1072.
- Oshawa, S. – Keno, R. (1997): Heel Lifting as a Conservative Therapy of the Hip: Based on the Rationale of Pauwel's Intertrochanteric Osteotomy. *Prosthetics and Orthotics International*. **21**, 153–158.
- Osiri, Manathip – Welch, V. – Brosseau, L. et al. (2000): Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Knee Osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. **4**, CD 002823., Oxford
- Pipitone, Nicolò – Scott, David L. (2001): Magnetic Pulse Treatment for Knee Osteoarthritis; A Randomized, Double Blind, Placebo Controlled Study. *Current Medical Research and Opinion*. **17**, 190–196.
- Rutsch, Frank – Terkeltaub, Robert (2003): Parallels Between Arterial and Cartilage Calcification: What Understanding Artery Calcification Can Teach Us About Chondrocalcinosis. *Current Opinion in Rheumatology*. **15**, 302–310.
- Stitik, Todd P. – Kaplan, R. J. – Kamen, L. B. et al. (2005): Rehabilitation of Orthopaedic and Rheumatologic Disorders 2. Osteoarthritis Assessment, Treatment and Rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. **86**, 3, (Supplement 1.) S48–S55.
- Zanetti, Marco – Bruder, E. – Romero, J. – Hadler, J. (2000): Bone Marrow Edema Pattern in Osteoarthritic Knees: Correlation between MR Imaging and Histologic Finding. *Radiology*. **215**, 835–840.

Kedves Olvasóink!

A szaknyelvek, így az orvosi nyelv helyesírása sem egységes. Sok szó esetében többféle írásmód is használatban van. Mivel zavaró lenne, ha egy-egy kifejezést a különböző cikkekben másként olvasnának, ezért összeállításunkban igyekeztünk egységes és magyarosított írásmódot alkalmazni. Köszönjük a szerzőknek, hogy hozzájárultak ehhez. *(a szerk.)*

Tanulmány

A THÖKÖLY- ÉS RÁKÓCZI-HAMVAK FELKUTATÁSA TÖRÖKORSZÁGBAN

Köpeczi Béla

az MTA rendes tagja, nyugalmazott egyetemi tanár

A XIX. század második felében került sor a Thököly- és Rákóczi-hamvak felkutatására Nikodémiában (Izmir) és Konstantinápolyban. A felkutatás vezetője Thaly Kálmán volt, aki sok szorgalommal kutatta a korszak magyar történelmének eseményeit, néha romantikus eltúlzással. Az ő nyomain emlékezünk a hamvak feltalálásáról, visszafogva azt a pátoszt, ami őt jellemezte.

Rákóczi halála és végrendelete

Mikes Kelemen *Törökországi levelei*-ben 1735. március 12-én a következőket írja: „Mert már egy néhány napoktól fogvást, nem látom urunkot (Rákóczit) olyan állapotban, mint az előtt, mert ha igen titkollva is, de észre lehet venni, hogy nagyon valamely belső baja, az ő természet szerint való, mindenkor jó kedve, most meg olyan gyakorta való, és mintha erőszakal volna. Azt is hozzá teszem, hogy már egy kevés időtől fogvást igen kezd apadni, az ő kövér teste és ábrázattya igen vékonyodik.” (Mikes, 1966. 200., a halálról és a végrendeletről részletesen: Köpeczi, 1992) Észreveszi, hogy a fejedelem hány és hideglelést érez, az arca elsárgul. (Mikes, 1966. 201–202.)

Április 8-án így fogalmaz: „A mitől tartotunk, abba már benne vagyunk, az Isten árvaságra téve bennünket és kivéve ma kö-

züllünk az mi édes urunkot és atyánkat.” „Három óra után reggel, ma nagy péntek lévén, mind a menyei, mind a földi atyáinknak halálokat kell siratnunk, az Isten mára halasztotta halálát urunknak.” Elmondja, hogy április elején lett rosszul, ennek ellenére meghallgatta távolról a misét, még dohányzott, általában megtartotta a „rendet”. 7-én éjjel felvette az utolsó kenetet, majd „elaludt”, mint „egy gyermek”. „Ő szegény árvaságra hagyta bennünket ezen idegen földön. Itt irtóztató sírás, rívás nagyon közöttünk, az Isten vigasztaljon bennünket.” (Mikes, 1966. 202–203.)

Ezt a történetet leírja César de Saussure svájci utazó és diplomata, aki 1733-ban került Rodostóba (Tekirdag), és Rákóczi szolgálatába fogadta. (Köpeczi, 1992) *Törökországi levelei*-ben 1735. március 23-án felfigyel arra, hogy a fejedelem nem jól érzi magát, nem eszik úgy, mint szokott, és „külleme sem szokásos”. (De Saussure, 1909; 1999. 275.) Ezután leírja a betegség különböző jeleit, Mikeshez képest viszont újdonsággal is szolgál, amikor megemlékezik arról, hogy a fejedelem felolvastatta 1732-es végrendeletét, s kijelentette, hogy sok minden hiányzik belőle, így többek között nem szól József fiáról és azokról a személyekről, akik azóta érkeztek Rodostóba. Arra azonban már nem volt ideje,

hogy mindezeket írásban is változtasson. Saussure a halálát epeömlésnek tulajdonítja, amely elhatalmasodott egész testén.

Véleménye szerint ez azzal magyarázható, hogy szomorúan vette tudomásul az 1727 óta Rodostóban szolgáló Paul Wilhelm Bohn dán tiszt árulását, aki 1733-ban a fejedelem engedélyével Párizsba ment, és ott is folytatta kénkedését Ausztria és Oroszország érdekében, miután előzőleg a konstantinápolyi császári követ útján Rákóczi udvaráról küldte jelentéseit Bécsbe. (Kont, 1912)

Igaz, hogy Rákóczi rossz néven vette Bohn árulását, de 1735 januárjában küldött utolsó emlékiratában kijelenti, hogy a letartóztatás nagy szolgálatot tett neki, mert eddig sem hitt benne, és nem is adott számára hivatalos megbízatást.

A fejedelmet ebben az időben az foglalkoztatta, hogy miként vehet részt spanyol és francia segítséggel és a Porta jóindulatára támaszkodva a lengyel örökösödési háborúban. Ebben az emlékiratban említi a következőket: „Én nem viseltem kevesebb buzgalommal hazám iránt és emellett köteleznék az eskűm, hogy bizottságom fejedelemségem, Erdély szabadságát és jogát.” (Köpeczi, 1991) A halál okát tehát nem ebben kell keresni, hanem Mikes és Saussure leírása alapján kell a betegségét meghatározni.

A halál után értesítették a Portát és a francia követet, Louis Saveur Renaud de Villeneuve márkot, aki hosszú időn keresztül nem tartott kapcsolatot Rákóczival. Ő jelenti a francia udvarnak április 22-én a halál körülményeit, elküldi Rákóczi végrendeletét és Toulouse grófnak, Du Maine hercegnek és Charolois grófnak írt levelét, akiktől kérte, hogy járjanak el XV. Lajosnál a végrendeletben meghatározott összegek kiutalásában. (György, 1909; Bartucz, 1935)

A szélesebb közönséget a *Mercur de France* júniusi számában értesíti: „François Léopold Ragotzki, qui vivoit retiré à Rodosto, lieu situé sur les bords de la Mer de Mammore,

entre les Dardanelles et Constantinople, a 25 lieuës de cette Ville, y mourut le 8 Avril demier, agé environ de 56 /1/ ans.” (Ragotzki Ferenc Lipót, aki visszavonultan élt Rodostóban, amely a Márvány-tenger partján fekvő helység, a Dardanellák és Konstantinápoly között, 25 mérföldre a várostól, meghalt április 8-án, körülbelül 56 /59/ éves korában.)

A végrendeletben József mellett a fejedelem megemlíti az udvarában tartózkodó személyeket, így Saussure-t is, aki 1739-ben már Párizsban tartózkodik, és 500 livre-t meg is kap. Ehhez fűzi a következő megjegyzést: „De hát olyan meglepő ez? Nem tapasztaljuk-e naponta, hogy a hatalmasok nem a legjobb adósok?” (Corr. pol. Hongrie, 352.)

Rákóczi szívét a grosboisi kamalduliaknak küldte, akik számára ugyancsak egy bizonyos összeget adományozott. A szívet Louis Molitard és Zay András vitték el, és átadták a kamalduliaknak. A házfőnök, Maccaire Pen, a kertben temette el, és emléktáblát állított, amelyen felsorolják a fejedelem címeit, szólnak arról, hogy „az isteni gondviselés” útján Rodostóba került, és ott is halt meg. A fejedelem szerénységből elutasította a „felséges fejedelem” címet. (Pillias, 1939. 120–121.) A kamalduliak a XVIII. század második felében elfogytak, a kolostort a trappisták vették át, majd magántulajdonba került. A szívet azóta is kutatják, német tisztek 1870-ben, majd az egyik magántulajdonos, de hiába. Magam abban reménykedtem, hogy Rákóczi kézírataival együtt a szívet elvitték a Saint-Germain-des-Prés templomába és onnan Troyes-ba. Kutattam mindkét helyen, de hiábavaló módon.

Rákóczi Versailles-i ügyvivője, Bon, visszavitt az aranygyapjas rendet Madridba, mikor Rákóczi József felbukkant, elhozta számára, majd ismét visszavitt a spanyol fővárosba.

Mikes folytatja a halál utáni teendők leírását, így április 16-án leírja, hogy felbontották a végrendeletet, és ő is kapott 5000 német fo-

rintot, de azt csak Franciaországban veheti át. Megjegyzi: „Mikor vesszük, Isten tuggya”. A testet kiterítették, a borbélyok megvizsgálták, s azt állították, hogy nem csuda, ha meghalt, hiszen „gyomra és vére tele volt sárral”, az agya veleje egészséges volt, de annyi volt, mint két embernek szokott lenni, esze is volt annyi, mint tizenkettőnek”. (Pillias, 1939. 204.) A testet egy kis házban raktározták el, várva, hogy a Porta engedélyt adjon a Konstantinápolyba való vitelre.

Júliusban közli, hogy az engedélyt megkapták. Saussure-rel együtt elindultak a török fővárosba, s eltemették a Szent Benedek jezsuita templomban anyja mellett. Mikos szerint Zrínyi Ilonának „csak a koponyáját találták meg, a fia koporsójában bé zárták és együtt eltemették”. (Mikos, 1966. 204.) Ez a megállapítás később sok gondot okozott a sírok megtalálásainak.

A történetet hasonlóképpen mondja el Saussure is, bizonyos kiegészítésekkel. Ő írja le, hogy a fejedelmet bebalzsamozták, majd felöltöztették az V. Fülöp spanyol király által adott aranygyapjas díszruhába. „Három napig feküdt pompásan feldíszített ravatalán, amelyet szép csarnokban állítottak fel. Végül ezt mély sírboltban helyezték.” (De Saussure, 1999. 280.) Ő is elkísérte a testet Konstantinápolyba, biztosította, hogy egy francia kereskedő tűzbiztos raktárában helyezték el, onnan vitték a jezsuitákhoz, akik eltemették azon a helyen, ahol anyjának volt az oltára.

Amikor 1738-ban Csernavodában Rákóczi József meghalt, kívánsága az volt, hogy apja mellett temessék el. 1738. november 10-én Mikos ezt írja: „Mikor a testet felbontották, mája mód nélkül megdagadot volt, a testet egy pinczébe tétettem, mindaddig ott lesz, míg válasz jön a Portától.” (Mikos, 1966. 235. részletesen a Rákóczi Józsefről szóló ki nem adott tanulmányomban K. B.) A fejedelem kamarása nem szerette Józsefet, halála azonban megrendítette. Erről a következőket írja: „Ebben a fejedelemben a mi fogyat-

kozás volt, nem a természettől volt, hanem a neveltetésétől, esze szép volt, szíve jó, de a haragról soha meg nem intették, noha mindgyárt el is múlt, de gyakorta jött elő, se azt néki nem tanátsolták, hogy kívánnya magát szeretetni másokkal.” [Thaly, 1890. 1893a.] A testet nem tudta lekísérni Konstantinápolyba, mert Havaselvén és Moldvában járt, valószínű, hogy Csáky Mihályra jutott ez a feladat.

A Rákóczi-hamvak feltalálása

Thaly Kálmán 1888-ban kereste fel a most már a lazaristák kezében lévő Szent Benedek-templomot, ahol F. X. Lobry volt a rendfőnök, aki szívesen fogadta, és örömmel is vette szándékát. Közölte azonban, hogy a hamvak megtalálására csak engedély birtokában kerülhet sor, amelyet Bonetti internuncius útján lehet beszerezni. Az internuncius meg is adta az engedélyt a következő feltételekkel: 1. A feltárás a zárt templomban történjék, mert el akarják kerülni, hogy az ásatást tömeg vegye körül, mint ahogy 1839. július 23-án történt. 2. A megnyitáskor csak Thaly, Fraknoi Vilmos és a lazaristák vegyenek részt. 3. A feltárás eredményeit titokban kell tartani két éven keresztül. 4. A történetírók emlékeket vihetnek magukkal.

Az engedély megadására 1889-ben került sor. Thaly és Fraknoi ez év október 7-én jelentek meg a templomban, ahol a házfőnökön kívül fogadta őket Bonetti internuncius, a lazaristák és egy török munkás, akit a lazaristák áttérítettek a katolikus hitre. Először Rákóczi József tetemét találták meg, mégpedig úgy, hogy mésszel volt letakarva. Bonetti és Fraknoi rosszul lettek, kivonultak a sírhelelyekről. Ezután megtalálták Bercsényi Miklós-né Csáky Krisztina sírját. Rövid megszakításra került sor, majd Zrínyi Ilona hamvait találták meg. Kiderült, hogy a koponya nem Rákóczi sírjában volt, hanem külön eltemetve.

Ezután megvizsgálták egy nagy koporsót, amelyről feltételezték, hogy a fejedelemé, nagysága alapján. Ezen az aktuson már

Fraknói is részt vett. Kiemelték a koponyát, s erről Thaly ezeket írja: „Meg volt tehát, ott volt kezeimben az a régóta keresett drága fő, a legnemesebb magyarok egyikének feje, II. Rákóczi Ferenc hamvait megtaláltuk.” (Thaly, 1893. 220.) A meghatódás természetes volt a magyar történészeknél és a lazaristáknál. Fraknói itt ismét rosszul lett, és visszament a szállodába, megígérve, hogy a jegyzőkönyv aláírására visszajön. Thaly megállapítja, hogy Rákóczit XV. Lajos korabeli francia ruhában temették el. Találtak különböző díszeket és ruhafoszlanókat, sőt egy amulettet is, amelyet Thaly szerint Báthory Zsófia adott neki. A talált leletekről Thaly vázlatot készített, amelyen csatokat, aranypaszományt, szemfedő maradványokat, egy jeruzsálemi olvasót, a más említett amulettet, egy aranyzsinór gombkapcsolót és egy aranypaszományos szegélyt lehetett látni. (Thaly, 1893b. 228–229.) Thaly így emlékezett meg erről: „Rákóczi történetírójának kegyeletes kezeivel gyöngéden begöngyöltem, beburkoltam az én régi vezérlő-fejedelmem dicső fejét, királyszínű bársonyba, aranyos bíborba, lágy selyembe, ne érje föld, legyen megóvva nedves légtől.” (Thaly, 1893b. 229.) A csontokat egy cédrusládába visszarakták, és elhelyezték az említett oltáron. Visszajött Fraknói, és aláírták a jegyzőkönyvet, amelynek első helyén a lazarista rendfőnök neve szerepelt.

Lobry rendfőnök maga is leírja a hamvak megtalálásának történetét, megemlíti, hogy Thaly tizenhét éve kereste Rákóczi hamvait, és negyedszer volt már Konstantinápolyban. „Ces vœux étaient enfin comblés, aussi était-il en proie à une émotion qu’il avait peine à maîtriser.” (Lobry, 1906. 16.) (Óhajtsái teljes mértékben megvalósultak, olyan érzés fogta el, amelyen csak nehezen tudott uralkodni.) A jegyzőkönyvet franciául fogalmazták, felsorolták a megtalált sírokat (Bercsényi Miklóst kivéve).

Meglepő, hogy Thaly, aki felfedezte Bercsényiné Csáky Krisztina tetemét, nem

érdeklődött férje hamvai iránt. Az érdem 1903-ban Szádeczky Lajosé volt, aki Rodostó belvárosában, egy örmény kápolnában megtalálta Bercsényi Miklós, Esterházy Antal és Sibrik Miklós hamvait. (Szádeczky, 1904) Bercsényi 1725. november 6-án, Eszterházy 1722. augusztus 12-én és Sibrik Miklós 1735. október 8-án halt meg. (Mikes, 1966 alapján, 117., 76., 206.) Ezeket kiemelte, és később egyesítették a Szent Benedek templomban találtakkal.

Ezután tizenöt év telt el, s 1904-ben I. Ferenc József engedélyt adott a hamvak hazahozatalára. Az engedélyben többek között ez áll: „Hála legyen érte az isteni gondviselésnek, azok az ellentétek és félreértések, melyek súlyosan nehezettek elődeinkre századokon át, ma egy végképp letűnt korszak történelmi emlékei... Keserűség nélkül gondolhatunk tehát mindnyájan a mögöttünk álló borús korszakra, *a király és nemzet egyesült kegyelete keresheti fel mindazok emlékezetét, a kiknek vezető szerep jutott a letűnt küzdelmekben.*” (Máirki, 1910. 717–18.) A király tehát megbékélt II. Rákóczi Ferencsel és bujdosó híveivel, úgy, ahogy ezt több korabeli magyar történetíró és a közvélekedés állította.

Thököly hamvainak felkutatása

Thököly Imre a szabadságharc kitörése után azt remélte, hogy visszatérhet Erdélybe, a Porta azonban ezt nem engedte meg. Még Zrínyi Ilona életében arra gondolt, hogy áttér a katolikus hitre, és letelepedhet Rómában vagy Spanyolországban. (Thaly, 1893a) Erre azonban nem kerülhetett sor, mert semmi biztosítékot nem kapott.

1705. szeptember 13-án a nikodémiai Virágok mezején meghalt, de előbb aláírta végrendeletét. (Thaly, 1874) A végrendeletben az áll, hogy mostohafiára hagyja minden birtokát, és kiköti, hogy az egyik Rákóczi fiút róla nevezzék el. Meghagyja azt is, hogy az eperjesi luteránus kollégiumra hagyja rimaszombati és gyöngyösi „portiót”, egy gyöngyös gyűrűt

hagy Feriolnak, a konstantinápolyi francia követnek, és különböző hagyatékokat ad embereinek és a szegényeknek.

A temetésről titkára, Komáromy János ír Rákóczi Ferencnek szeptember 13-án: „Méltóságos Thököly Imre fejedelmet ő Nagyságát az édes hazáján kívül hosszas bujdosási, sok példátlan szenvedés után, minden embereknek útján, 13-dik praesentis, vasámapra virradólag 3 órakor, Nicomédián kívül, az Virágok Mezején lévő csiflikjéből (mezei lakából) az árnýékvilágból kiszólította.” (Késmárki Thököly, 1873. 635–636.) Egy másik, október 9-i levelében ehhez hozzáteszi, hogy 27-én éjszaka Nilcomédiában „az örmények temető kertjekben, szép, kies, magányos helyen, nagy sűrű, zöldelő, árnýékos fák alatt, hol tudniillik magát életében gyakran mulatni szokta volt, egy hidegforrás mellett [...] tisztességesen eltemettük, rakott sirban tétetvén... és sírja feliben fehér márványkőből epithafiumot most készítettvén czimere alatt ilyen írással”. Felsorolja, mit tartalmazott az írás, megemlíti, hogy Thököly Magyarország és Erdély fejedelme volt, harcolt a szabadságért, s ismerte egész Európa.

Szadeczky Lajos 1888 októberében Nikodémiában felkereste a sírt az ún. új temetőben, és megtalálta Thököly tetemét. A következőket írja: „Megengesztelt lélekkel rebegtünk ismét felette, kívánván hosszas bujdosásáért és édes hazájáért és nemzetségéért való nyomorúságáért szegénynek: Requescat in pacem. Amen”. (Szadeczky, 1904. 611.) A feltárt hamvakat csatolták a Szent Benedek-Templom tetemeihez. (Lobry, 1906. 91.)

1906. október 17–18-án a kiküldött magyar delegáció, Thaly Kálmán, Forster Gyula, Fraknoi Vilmos, Thallóczy Lajos, Török Aurél, Forster Jenő és Kolossa Ferenc aláírták a jegyzőkönyvet, amelyben felsorolják az átvett hamvakat, tehát II. Rákóczi Ferencét, Zrínyi Ilonáét, Rákóczi Józsefét, Thököly Imréét, Bercsényi Miklósét, Eszterházy Antalét, Sibrik Miklósét és Bercsényiné Csáki Krisztináét. A lazaristák részéről a már többször említett Lobry rendfőnök írta alá. Ezzel véget ért a bujdosók hamvainak feltárása, és megkezdődött a hazahozatal megszervezése.

Kulcsszavak: *II. Rákóczi Ferenc, Thököly Imre, magyar-török kapcsolatok.*

IRODALOM

- Bartucz Lajos (1935): Rákóczi hamvai. Temészetudományi Közlöny. Francia Külügyi Levéltár Corr. pol. Hongrie, 18. kötet
- De Saussure, Cézár (1909): *Törökországi levelei*, szerk: Thaly Kálmán. MTA kiadása, Budapest
- De Saussure, Césár (1999): *Törökországi levelek és útirajzok*, Antal László fordítása. A fordítást az eredetivel összevetette Kovács I. Pallós Stúdió-Attraktor Kft., Budapest
- György T. (1908): Rákóczi betegsége. Természetudományi Közlöny
- Késmárki Thököly Imre (1873): *Naplói, leveleskönyvei*. MHHHS. XIV. Eggenberger Ferdinánd, Bp.
- Kont I. (1912): Rákóczi utolsó emlékirata a francia udvarhoz. Századok
- Köpeczi Béla (1991): *A bujdosó Rákóczi*. Akadémiai, Budapest

- Lobry, F. X. (1906): *Les cendres di prince Rákóczi dans l'Église des Lazaristes à Constantinople*. (kiadó nélkül), Constantinople
- Márki Sz. (1910): II. Rákóczi Ferenc. III. kötet. Magyar Történelmi Társulat, Budapest
- Mikes Kelemen (1966): Törökországi levelek. In: *Mikes Kelemen összegyűjtött művei*. Sajtó alá rendezte Hopp Lajos. I. Akadémiai, Budapest
- Pillias, E. (1939): *Études sur François II. Rákóczi*, Ernest Leroux, Paris
- Szadeczky Lajos (1904): A bujdosó kurucok emlékei Törökországban. Századok
- Thaly Kálmán (1890): Konstantinápolyi újabb kutatások a Rákóczi-emigráció korából. Századok
- Thaly Kálmán (1893a): Emlékirat. Századok
- Thaly Kálmán (1893b): *Rákóczi emlékek Törökországban*. Atheneum, Budapest

Hódvös gróf Tessa!
 A magyar történelem ki,
 való alakjai közül egyedül
 II. Rákóczy Ferenc hamvai
 nyugvóinak idegen földben
 s a hamvak hazavállítása
 a nemzetnek ismételtén ki,
 fejezett közhaját képviseli.

Glória legyen érte az isteni
 gondviselésnek: azok az el,
 lentétek és felváltások, a
 melyek súlyosan nehezettek
 elődünkre hosszú százado-
 kon át, ma már egy végkép
 letűnt korszak történelmi
 emlékeit képezik.

Király és nemzet kölcse,
 nő bivalma és az alkotó,
 mány visszavállított leki
 uralma megteremtették a
 tión és nemzet között a
 sikeres egyesült munkás,
 sáig alapfeltételeit képviselő
 összhangot.

Készség nélkül gondol,
 hatunk tehát vissza min,
 annyian a megöztünk
 álló borus korszakba s
 király és nemzet egyesült
 kegyelme keresheti fel
 mindazok emlékeztet, kiki,
 nek vezető szerep jutott
 a letűnt korszakokban.

Emélfogva utasítom,
 hogy II. Rákóczy Ferenc
 hamvai hazavállításá-
 nak kérdésével foglalko-
 sák és erre vonatkozó
 javaslatokat elvárnom.

Wien, am 18. April 1904.

Ferenc József II. Rákóczi Ferenc hamvainak hazahozatalát elrendelő leirata

VISSZATÉRÉS EURÓPÁBA

II. RÁKÓCZI FERENC ÉS BUJDOSÓTÁRSAI HAM- VAINAK TEMETÉSÉRŐL

R. Várkonyi Ágnes

a történelemtudomány doktora, professzor emerita
ELTE BTK Középkori és Koraiújkor Magyar Történeti Tanszék
h7621var@ella.hu

„Nem temetés, hanem igazi diadalmenet volt, a minőben élő fejedelmek nem részeseülhetnek, a holtak közül is csak azok, akiknek egykori dicsőségük már 'eszmeivé finomult' – olvasható a kortársi beszámolóik közül az egyik leginkább objektív igényű összefoglalásban – a külföldi újságírók pedig csodálkoztak, néztek, de nem értették.”
(Szádeczky, 1906, 3.)

II. Rákóczi Ferenc fejedelem és bujdosótársai ünnepélyes újratemetése egy évszázaddal ezelőtt a historizmus idején, rendkívül összetett eseménysor. Összefonódik benne politika, tudomány, diplomácia, szervezés, látványosság, különböző egyházak és nemzetek együttműködése, társadalmi igény, tömeg-élmény, a századfordulón Európa-szerre a történelmi menetekben tobzódó szellem és rejtett alternatíva. Az esemény asszociációs időhatárai tágasak. Középkori rituálé érvényesült a gáyszmenetben, és a filmfelvevők a jövő emlékei. 1906. október végi napjaiban minden összesűrűsödött: az ismeretlen múlt, a bizonytalan jelen, a lehetséges jövő, az európai válság és a megújulását kereső ország létélményei.

Orsova, Budapest, Kassa, Késmárk szertartásait dokumentumok tömege örökítette meg. Percről percre tudósított a sajtó, rögzít-

tették a fotográfiák, és lepergethető minőségben vették fel az első filmhíradók. Mindent tudhatunk: mennyiért adták ki a Kerepesi úti ablakokat a háziurak, mit fújtak a zenészek, milyen színekben pompáztak a vármegyei bandériumok, és miért sztrájkoltak a kassai csizmadiák. De semmit nem tudunk, ha nem ismerjük a hamvak temetési szertartásában kifejeződő kultusz jellegét, és nem értjük meg a katarzist vágyó ország szorongásait.

A végítzesség

1906. október 27-én 9 órakor gördült át a magyar határon a különvonat a bujdosók hamvaival. Orsován kétszáz főnyi küldöttség fogadta. Az új kormány, Wekerle Sándor miniszterelnök, Kossuth Ferenc kereskedelemügyi miniszter, gróf Apponyi Albert kultuszminiszter, gróf Andrássy Gyula belügyminiszter, Josipovich Géza horvát miniszter, Jekelfalussy Lajos honvédelmi miniszter, gróf Zichy Aladár, a király személye körüli miniszter és Justh Gyula, a képviselőház elnöke. Az országot az egykori Rákóczi-birtokok vármegyéi, s Kolozsvár és Marosvásárhely városi küldöttsége és a környék népe képviselte. Kinyitották a termes vasúti kocsit: villanylámpák világították meg a fekete selyemmel bevont emelvényre helyezett, hemmelinpalástokkal letakart koporsókat, az erdélyi fejedelmi

uralkodói jelvényeket. A hamvakat a magyar kormánynak a különvont kísérőbizottsága – Fraknoi Vilmos püspök, báró Forster Gyula főrendiházi tag, Thallóczy Lajos közös pénzügyminisztériumi osztályfőnök és Török Aurél egyetemi tanár – nevében Thaly Kálmán, a Magyar Tudományos Akadémia II. Osztályának elnöke adta át. Rövid történelmi aktus, őszi köd, szitáló eső és kordon. Átlépni csak engedéllyel, díszöltözetben lehetett. Az orsovai járás főszolgabírája elrendelte, hogy a rendbontókat nyolcnapos elzárással büntetik. „Riadó lelkesedés”-ről lelkendezett a hivatalos sajtó: „az ünnepség csillogó tűzfolyama hatalmasan megáradt és tengerré szélesedett.” Thallóczy másként látta: „csak kevés ember verődött össze, nép alig volt; az a 140 csendőr nem rendet csinálni, csak fázni jött [. . .] Fraknoinak szép imája nem tette meg azt a hatást, amit vártunk tőle.” (R. Várkonyi, 1961, 293-294.)

A Keleti pályaudvar üvegtetős csamokában október 28-án 8 óra 34 perckor zendült fel a Szózat. Bárczy István fővárosi polgármester röviden beszélt. A gyászobitás hat fehér lóval vont üveges hintóra Rákóczi, az édesanya Zrínyi Ilona és a fejedelem fia, Rákóczi József, a másikkra Bercsényi Miklós, Esterházy Antal és Sibrik Miklós rodostói főudvarmester, a fekete paripás gyász kocsi Thököly Imre koporsóját helyezték. Amint a Kerepesi úton elindult a menet, megkondultak a fővárosi harangok, és zúgtak mindvégig, amíg a Szent István-bazilikához értek.

Rendjét elvben I. Rákóczi György erdélyi fejedelem temetése mintájára alakították ki. Koreográfiájában a historizmusra mindenütt jellemző látványosságot érvényesítették, elvetve Thallóczy javaslatát, aki a ceremóniák mellőzését javasolta. Megszervezésére a miniszterelnök Szendrei Jánost, a honvédelmi minisztérium tanácsosát, az Országos Régészeti és Embertani Társulat főtítkárát, a történelmi meneteket tapasztalt rendezőjét kérte fel. (Kincses, 2003, 164-165.) A hamvak

nyughelyéről hosszú viták után döntöttek a Gellérthegy és a Mátyás-templom helyett Kassáról, és Eperjes helyett Késmárkról. (Sinkó, 1993, 135-138.)

Csatlósokkal vezetett lovon, kezében Rákóczi-címeres fekete lobogóval gróf Hadik János nyitotta meg a gyászmenetet. Négy égszínkéék ruhás, párdubőr kacagányos harsonás után az ország zászlójával gróf Vay Ádám, Rákóczi udvari főkapitányának leszármazottja következett. Majd a főváros és a vármegyék lovas bandériumai után a zenekar lépdelt: zöld süveg és dolmány, piros és kék nadrág, sárga csizma és tárogató. Utánuk jött a lovas vitéz a temetési kornétával és a páncélos lovag a buzogánnyal. Őket négy apród követte, külön-külön bársonypárnákon aranyozott sisakot, pallost, sarkantyúkat és az aranygyapjas rendjelet vitték. Csatlósok vezették az arannyal hímzett Rákóczi-címeres takaróval borított fekete mént. Utána a katolikus klérus, papi ornátusban, mintegy kétszázan. Ezután jelezték a lovas lámpavívők és lovasok, a szabadságharc tépett hadilobogóival, hogy a fejedelmi gyászhintó következik. Bíborszínű bársonytakarón aranyfonállal hímzett Rákóczi-címer. Kétoldalt a gyászhintó mellett korhű ruhában apródok és testőrök kísérete. Utána Rákóczi Julianna leszármazottjai képviselték a családot.

A Bercsényi-, Esterházy- és Thököly-hamvak koporsóival a gyász kocsi ugyancsak történelmi rituáléval kialakított menete után a bujdosók földi maradványait Konstantinápolyból meghozott öttagú bizottság élén Thaly Kálmán ballagott. Majd a kormány, a főrendiház, az alsóház, főméltóságok, a törvényhatóságok és más testületek küldöttei vonultak díszmagyarban. A Bazilika lépcsőjén nyolc bronzkandeláberben lobogott a láng. Kossuth Ferenc fogadta a hamvakat, és száz magyar hölgy, a 18. századi nagyaszonnyok korhű ruhájában, koszorút helyezett Zrínyi Ilona koporsójára.

Bercsényi gyászhintója követte a fejedelmét a Bazilikába. A három méter magas *Castrum doloris*t Strobl Alajos tervezte. Díszőrségben a vármegyék és a városok képviselői álltak, kivont karddal. Felhangzott a *Te Deum*, utána gyászmise következett. A szertartást végző Samassa József egri bíboros érseknek Szmracsányi Lajos egri püspökkel együtt segédkező Prohászka Ottokár székesfehérvári püspök mondott ünnepi beszédet.

A Bazilikából a klérus, a kommány és az ünneplők átmentek Thököly Imre fejedelmek a Deák téri templomban felállított ravatalához. A szabadságharc vallási toleranciai törvényét demonstrálva együtt hallgatták végig az evangélikus püspöki karral és a református papsággal Scholtz Gusztáv bányavidéki evangélikus püspöknek a protestánsok megpróbáltatásait idéző szavait. (Hivatalos sorrendje... , 2004, 179-183.)

A több tízezer főnyi közönség délután négyig rohanta le kegyeletét. A vonat este nyolc előtt indult tovább. Október 29-én Felső-Magyarország fővárosában, Kassán a gyászmenet a budapestihez hasonló históriai kosztümben és rendben vonult a dómba. A szemtanú szerint mégis „Budapesten inkább a modern Magyarország, Kassán a Rákóczi-kori Magyarország elevenedett meg. A külső keret is stilszerű volt, a diadalkapuk Rákóczi várai, bástyái és házai motívumából lettek összeállítva”. Ott volt az egész Felső-Magyarország; népes vármegyeyi bandériumok korhű öltözetben címerek, zászlók erdejével, a lakosság Máramarostól Trencsénig, és Erdély küldöttsége. Ötkor megkondultak a dóm hangjai, a klerikusok énekzete elkezdte a *129. zsoltárt*, a pontifikáló főpapa a *Kryrie eleisont* intonálta, s huszonnégy ágyúölvés tiszteletadásával II. Rákóczi Ferenc és bujdosótársai hamvait végső nyugalóhelyükre helyezték a kassai dóm kriptájában. Testamentumához híven Thökölyt Imre földi maradványait a késmárki új evangélikus templomban tették örök nyugalomba.

„A három temetési ünnepély között a budapesti volt a legnagyobb, a kassai a legfényesebb, a késmárki a legközvetlenebb” – írta a szemtanú, Szádeczky Lajos. Összehasonlította a francia, az osztrák, a millenniumi, a cári, a szultáni történelmi ünnepségekkel, s megállapította, hogy külső fényben Napóleon hamvainak hazahozatala sem volt külön. A rendezők nehéz feladatokkal birkóztak meg. Különböző méltóságú, különböző vallású történelmi személyiségek temetési szertartásait három különböző helyen, látványosan, a kor historizmusának követelményei szerint bonyolították le. Sok száz hivatalos résztvevőt szállítottak, láttak el, több tízezer főnyi közönséget irányítottak, különböző véleményeket egyeztettek vagy szereltek le. Az országos helyzet több mint labilis, sztrájkok követik egymást. A kommányzó Függetlenségi Párt a belső elégedetlenség következményeit a látványossággal, a közvélemény tudatos irányításával védte ki, és ha igaz, a hamvakat szállító vonatok alapos biztonsági meggondolásból szüggeltek éjszaka végig az országon. Percnyi pontos kiszámítottsággal zajlott minden. A villamosvasúti sztrájkbizottság közleményben tudatta: „Elmegyünk mindnyájan a nagy fejedelem temetésére.” Tömegek áramlottak az utcákon, és szorongtak a Monarchia jellegzetes állomásain. Mesterlegények szállták meg a háztetőket, és az út menti fákon fűrtökben lógtak az iskolások. Idő előtt zárták be a Bazilika kapuit a túlbuzgó örök, és a gyerekeikkel kint rekedt asszonyok felháborodása tumultuózus jelenetekbe torkollott, de szerencsétlenségről nem tudunk. A hatóságok a teljes rendőri és tűzoltói állományt mozgósították, Pesten a rendőrök kuruc vitéznek maszkírozva ügyeltek a rendre. Szegeden puskatussal szorították vissza a tömeget, a Bazilikánál pedig razziát tartottak. Mégis a korunkból visszatekintő, a tévé mindennapos közvetítésében a tüntetőket szétverők brutalitásán edzett néző számára ez szinte operett, mint a nagy sikerrel játszott *Ocskay brigádéros*.

A gyászmenet szimbólumait a kor historizmusára jellemzően a hazai előzmények és a külföldi példák alapján alakították ki. (Sinkó, 1993, 141-145.) A fekete lepellel letakart paripa, a *mortuarium* ló európaszerte a gyászmenet középkori rituáléja, az újabb kutatások szerint honfoglaláskori hagyomány. (Szabó, 1989, 68-69.) A páncélos vitéz az elhunyt alteregója, a fegyver, a sarkantyú, tollas sisak tulajdonságaira utal. Kámzsás barátok lámpával a dóm körül Báthory Zsófia fejedelemasszony az éppen kétszázötven évvel ezelőtt zajlott kassai temetésére emlékeztettek: a tizenkét szegény, kezében méccsessel már akkor régi szokásrendet követett. Így vonult át halottaival Mohács évszázadába a középkori Magyarország. A vármegyék történelmi kosztyűmei, a címerek, zászlók, a párdúc bőr és farkasbőr kacagányok, s a 19. században kialakított tárogató, az akkoriban divatba jött elnevezéssel a „kuruc világot” hivatott megjeleníteni. Mind ezt a kiegészítés kori polgári Magyarország vállalatai készítették, jó minőségben, kiváló technikával, a koszorúkat Garay Antónia virágtüzlete, a korhű egyenruhákat Weiner és Grünbaum császári és királyi egyenruhaszabadsága szállyította. (Kincses, 2003, 165.)

Cilinder és páncélsisak, gázlámpák és tollas kucsmák együttese nem okozott zavart. Európa szerencsésebb országaiban is a polgári társadalmat történelmi ünnepein történelmi kosztyűmökbe öltözött látványosságok kísérték át a büszke és szörnyű huszadik századba. Az ellentmondás a félremagyarázott történelem, a félreértelmezett helyzet, az öncsalások abszurdításából következett. Ha olvasni tudunk a sorok között, a gyászbeszéd akaratlanul is érzékeltették a jelmezek mögötti világot, az ünnep ellentmondásait, a fortélyos félelmet a jövő miatt. A *Pesti Hírlap* október 31-i száma közölte a Késmárkon Thökölyt búcsúztató Prónay Dezső, országgyűlési képviselő, az evangélikus egyház egyetemes felügyelője beszédét és benne a

17. századi történelmi ének sorait: „Nyugodjál, koporsód legyen békességes / Állapotunk most is nem gyönyörűséges”.

Rákóczi-kultuszok

Temetésén nem érvényesült egységes kultusz. Bizottságok, rendezők, szónokok minden igyekezete ellenére sem. A nevezetes személységek kultusza egyidős a történelemmel. A 18. század óta pedig minden ország társadalmá látványosan ápolja nagyjai emlékezetét. Elzarándokol nyugvóhelyére, gyűjti ereklyéit, megrendezi ünnepeit, és kialakítja szertartásait. Fontos társadalmi igényt, lelki szükségletet elégít ki. (Dávidházi, 1989) Értéket hordoz, és értéket teremt. De ha az emberek nem beszélhetik meg szabadon tegnapiakat, ha tilalmakba ütköznek, ha nem tudhatják meg, hogy mi történt velük, akkor behúzódnak lelki katakombáikba, maguk teremtenek maguknak jól-rosszul történelmet, rítust, szertartást, emlékeket. Esetleg elfogadják a különböző hatalmak fals közléseit, vagy pótcselekvések vakvágányaira futnak, és hordozzák érthetetlen érzelmeik súlyos terheit.

Rákóczi nevét 1711 után tiltotta a hatalom, bujdosótársaival együtt hazaárulónak, a szabadság megrontójának nyilvánította a magyar országgyűlés 1715: 49. törvénycikke. Kultusza a törvényen kívüli világban alakult ki. Táplálta a megélt történelem, mert az ország minden lakosa átélte 1703-1711 eseményeit. Alakította, mint mindenütt Európában, a nemzeti kegyelet; gróf Esterházy József főudvarmester, császári tábornok, majd országbíró például bátyja, Esterházy Antal, bujdosó generális birtokára, Majkra kamalduliakat telepített, és felépült a magyar Grosbois. Hiába hártotta el a honvágy gyötörte öreg Mikes kérését a királynői szó: „Rodostóból nincs visszatérés”, 1794-ben kijátszották a cenzúrát, és a *Törökországi levelek*-kel mégis hazatért író soraiból értesült Magyarország a fejedelem titokban történt

temetéséről és bizonytalanul megjelölt nyughelyéről: Konstantinápolyban „a jezsuitákhoz küldvén... Sírt pedig azon a helyen ástak, ahová temették volt az urunk anyját”. A történettudomány belső öntörvényű fejlődése, a jezsuita historikusok, Kazinczy és mások forrásgyűjtő munkája és az élő hagyomány egyaránt hozzájárult, hogy Mikes műve a bujdosók hazatérésének eszmei előkészítője lett. (Hopp, 1973, 110-125.)

A reformkorban a polgári átalakulás, a szabadság, a nemzeti önrendelkezés, az európai felzárkózás megvalósításáért indított küzdelem hatotta át a Rákóczi-kultuszt. Innen elemi ereje, hitelessége és a határokat is áttörő jellege. Kölcsey, Vörösmarty, Arany, Petőfi verseiben, Jókai prózájában a kulcsszavak: a számkivetett, a hamvak, a bujdosók sírja, a néma hant, a zarándoklás, az árvaság, a könnyek, a temetés, a hazatérés látomása. Valamennyi a szimbólumok szintjén Rákóczi nevét idézte fel. Vörösmarty *Mikes bűja* (1826) címét megváltoztatta a cenzúra miatt: *Öreg rabszolda keserve Pompejus sírjánál*: „Árva hazád tiltott nevedet nem zengheti többé”. A rabszolda szava egyértelmű: „Elmondom néki: 'Itt nyugszik fejedelmé hazádnak, / Számkivetett onnan, mert nem vala benne szabadság’”. A száműzött fejedelem alakját a reformkor saját feladatai szempontjából értelmezte. Liszt zenéjét, Berlioz *Rákóczi-induló*-ját a külföldiek is felfokozott érzelmekkel méltányolták. A szabadságharc történetét csaknem kizárólag Rákóczi *Emlékirataiból* ismerték. A külföldön már 1739-ben megjelent *Mémoires* a cenzúra ellenére bejutott az országba, Laborfalvi Róza édesapja, Benke Sándor pedig le is fordította. A kiváltságokból kirekesztett néppel országos harcot indító, a vallásszabadságról törvényt hozó fejedelem képe beépült a jobbagyfelszabadítás, a törvény előtti egyenlőség, a polgári nemzet megteremtéséért küzdő társadalom tudatába. Megkésett történettudomány, elmaradt forrásfeltárás és

az udvari történetírás szélsőséges hangja, a hatalom tilalma tág teret nyitott a mítoszoknak is. A lakosság nyelvi, vallási, nemzetiségi megosztottságban élt, Rákóczi neve közös értékeket fejezett ki a szlovák, ruszin, román néphagyományban is. Igaz, túl általános jellegű volt, sémákba foglalt, érzelmekkel és morális követelményekkel áthatott, és mesés, mint általában minden nép hagyománya. Látni vélték, nem hitték, hogy meghalt, úgy tudták, él, őrizték rejtett kincseit, és várták, hogy hazatér a 18. század végén is.

Rákóczi nyugvóhelyéről az elit körében bizonytalan képzetek éltek. 1839. június 23-án a konstantinápolyi Szent Benedek-templom renoválása közben a munkások felnyitották a kettős sírt, összesereglett a környék, a török katonaságnak kellett beavatkoznia, a francia és az ausztriai követség is foglalkozott az ügygel, titkolták, de Magyarországra is eljutott a hír. (Thaly, 1893, 126-27., 148-49.)

A forradalomba forduló reformkori Rákóczi-kultusz összetett jellegét jól kifejezi Petőfi két, hangulatában is nagyon különböző Rákóczi-verse. Az 1847-ben írt *Szent sír* kulcsszavai a feledés, a gyáva nemzet, a hazája szabadságát hiába váró száműzött. Az 1848 áprilisában keletkezett és sokat idézett *Rákóczi* című veremben a költő beszédhelyzete teljesen más, Rákóczihoz szólva fogalmazza meg a kultusz programját, a katartikus be teljesülést: „Hamvaiddnak elhozása végett / Elzarándokolnánk szívesen, / De hol tettek le a földbe téged, / Hol sírod? nem tudja senki sem! // Oh de lelked, lelked nem veszett el // Vedd a zászlót, vedd szellemkezedbe // Aki kezdte, az végezze be!”.

A szabadságharc leverése után Törökországba menekültek rendre elzarándokoltak a sírhoz. Orbán Balázs 1851-ben járt Isztambulban: „felkerestem a galatai Szent Benedek Kolostor templomában Rákóczi Ferenc és Zrínyi Ilona emléktábláját s leborulék azon szentélyben, amelynek kriptájában vannak a szent hamvak valahol elrejtve az

utókor számára, midőn eljövend a hazába való visszaszállításnak alkalmas ideje”. Klapka György 1853 decemberében le is másolta a sírkövek feliratát, és elküldte az akkor még genfi emigrációban élő Horváth Mihály történetírónak, sőt gróf Teleki László is kapott másolatot. Lehet, hogy ez a másolat jutott el Thaly Kálmánhoz, bár csak az *Emlékiratok* 1868. évi kiadásában tette közzé. Ipolyi Arnold váradai püspök és történetíró a sírok előtti oltárnál misét mondott 1862 elején, amikor Törökországban járt küldöttséggel, a művészettörténész Henszlmann Imre és a régész Kubinyi Ferenc kíséretében. Eötvös Lóránd nemrégiben megtalálta, 1862. február 9-én keltezett *II. Rákóczi Ferenc keserve* című verse a bizonyíték, hogy a kultusz az erősen természettudományos érdeklődésű tizenégy esztendő diákot is megérintette. (A Rákóczi szabadságharc 2004, 656.) A politikai légkör gyors változására viszont jellemző, hogy a *Nemzeti Képes Újság* 1863. április 5-i számát lefoglalta a rendőrség. Talán, mert Thaly Kálmán *II. Rákóczi Ferenc* című cikkében Széchenyi István példájára a fejedelmet az elmúlt század „legnagyobb magyarja”-nak nevezte? Vagy mert nyughelyéről tudósított? „A nagy fejedelem hamvai a konstanczinápolyi Szent Benedek rendűek (!) templomában tettek le az oltár elé, a hol most is nyugosznak, azon négyszögű, címéres és feliratos kőlap alatt, mely képünkön látható. Nincs magyar, aki föl ne keresné e szent sírt, ki Sztambulban jár és hálakönyveket ne sírna rá. A leghazaszeretőbb magyar hamvai nyugszanak ott.” Ilyen körülmények között a kultusz könnyen torzul. Reményi Károly korán jelezte a veszélyt, a *Fővárosi Lapok* 1867. júliusi számában írta: „Honi lapjainkban és évkönyvekben igen sokat összeírtak már a nagy fejedelem nyughelyéről, azonban az igazat bevallva: e leírások nagyobb részt bonyolódottak, s nem ritkán tévesek voltak [...] én is leíráim röviden, amit *II. Rákóczi Ferenc* sírjáról magyar emberek

tudni illik.” Majd összefoglalja a Rákóczi sírját az európai uralkodók nyughelyével, összehasonlító, valószínűleg első gondolatokat. „Kik megszoktuk az európai mauzóleumokban, hogy mily pompázó szarkofágokat emelnek nemcsak a jó, de sokszor a hitvány uralkodóknak is: mélyen elnémulva állunk itt a nagyfejedelem túl egyszerű sírkövénél. Hiányoznak ezen a magasztaló versek is, miket udvari költők szoktak nagyobb részt hazudni, de annál szívre hatóbbak az igék, miket kortársak meggyőződéséből átkölcsonőzve ide véssett a kegyelet.” (Reményi, 1867, 602.)

A kiegyezést követő években a Rákóczi nyughelyéhez fűződő kultusz kettős jellegű, egyrészt áthatotta a köznemesi romantika történet szemlélete, másrészt a pozitívista történetírás tárgyyszerűbb felfogása érvényesült, és társadalmi mozgalommá lett. 1873-76 között, majd 1896-1903-ban magánszemélyek és az ország valamennyi vármegyéje, városa feliratban fordult a képviselőházhoz, hogy hasson a kormányra, kezdjék meg a hamvak hazahozatalának előkészítését. Érveik sokfélék. A kezdeményező Zemplén vármegye a nemzet jövőjének záloga a múlt iránti kegyelet, Magyarország új korszakát éli, és Rákóczi a legönzetlenebb politikus. Csanád vármegye Franciaországra is mutatott: Napóleont hazaszállította Szent Ilona szigetéről, és pompás sírba helyezte. Debrecen érvelése: Rákóczi „a polgári jog védelméért küzdött, azért, hogy szabad hazában szabad és független polgárok éljenek és azok szívben, lélekben, tettben, gondolatban egyek legyenek”. Természetesen sok a szóvirág, az üres pátosz, de sokszor elhangzik az is, hogy Rákóczi országgrésznyi birtokát a haza javára áldozta, és vallásszabadságot akart.

A kormány halogatott, a királyi érzékenység elhárított, a bürokrácia manőverezett. A Monarchia konstanczinápolyi követe például kijelentette, már nincsenek hamvak: az 1849-es emigránsok felbontották Rákóczi sírját, és üresnek találták. 1676-ban, születésének

évfordulójára az ország minden részéről javasolták, kérték, követelték: vizsgálják meg a sírt, és hozzák haza a fejedelem hamvait. „Még nem érett meg rá az idő” – ismétlődött a válasz a millennium (1896), és a szabadságharc kirobbanásának kétszáz éves évfordulója (1903) alkalmával elhangzott követelésekre is. Titokzatosságok, krimi-históriák mindig is termékeny talajba hullnak a közvélemény körében. Aki csak tehetette, meglátogatta Rodostót és a konstantinápolyi Szent Benedek-templomot. A század végére a Rákóczi-sír kultikus hely lett.

Közben éles tudománypolitikai harcban a társadalomtörténeti szemlélet háttérbe szorult a romantikus szemlélettel szemben. A magyar történelem egészének szempontjából is fontos kérdés lett, hogy a jobbagyok vagy a nemesek kezdeményezték és vitték-e végig a szabadságharcot. Mi is valójában Rákóczi öröksége?

Thaly Kálmán saját bevallása szerint is 1875 körül lett a Rákóczi-kultusz tudatos alakítója. Művei, tudománypolitikai kulcspozíciói, s a Függetlenségi Pártban vitt szerepe révén elért nagy népszerűségét azzal növelte, hogy a hamvak kérdését aktuális politikai üggyé formálta. A török-orosz háború idején, a *Pesti Napló* 1878. évi március 3. számában élesen támadta Tisza Kálmánt, hogy hagyta, az orosz hadak feldűlják majd a szent hamvakat. Sok sóhaj repül Rodostó felé – írta – az „elnyomott, elmenzietlenített hazából. [...] A Rákóczi névtől Bécsben még ma is irtóznak, és amitől Bécsben irtóznak, attól irtózik Tisza Kálmán is”. Érzelmei őszinteségében, ügybuzgalmában nincs mit kételkednünk, az akkori Magyar Tudományos Akadémiától kapott hatalmas anyagi támogatást nem herdálta el, több mint tíz kötet forrást adott ki, de az eredeti történeti énekek közé könnyedén kevert saját költeményeket, s a maga felfogását vetítette vissza Rákóczi korára. A sírok feltárása körül fáradhatatlanul tevékenykedett. Az országgyűlés ülésein a

hamvak hazahozatala érdekében elhangzott beszédeit a naplók szerint a baloldal és a szélsőbal helyeslő közbekiáltásokkal kísérte. Ma elképzelhetetlen mértékben segítették a hivatalos tudománypolitikai fórumok. Szónoklataiban részletesen elmondta tetteit a hamvak érdekében, közben megfélemlített Fraknoi Vilmos diplomáciai munkájáról, Thallóczy Lajos teljesítményéről. Véleményét abszolutizálta, nem tűrte a kritikát, a Rákóczi-kort szinte hitbizományoszerű tulajdonának tekintette, és durván útszélre szorította, aki az ő imádott vadászterületére merészkedett. Herczeg Ferenc szerint kisajátította, és a Függetlenségi Párt programjának keretei közé szorította a fejedelmet, és barátaival „megtették tiszteletbeli pártelnöknek”. Ady Endre véleményét tudományos elemzések erősítették meg: a Thaly-jelenség pszichológiai probléma. Levelei aláírását, a „Vén Kuruc” önmeghatározást olvasva úgy látjuk, hogy a szabadságharc romantikus tablójára, a köznemesi táborba önmagát is odafestette, s mi több, a kultusz tárgyává varázsolta. „Most már én, öreg szolgája a Rákóczi-kultusznak – végezte beszédét Orsován – befejeztem feladatomat.” Táviratok, levelek, beszédei közben a közbekiáltások tanúsítják, hogy talán nagyobb ünneplésben részesült, mint a hazatérő bujdosók.

A romantikus történetiszemlélet sajátossága formálta a Rákóczi-szabadságharcot. Vég nélküli fegyveres harc, fényes külsőség, társadalmi tartalmát veszített szabadság-eszme, s az abszolutizált „kuruc” jelző határozta meg. Minden kultuszra jellemző a tárgyak fetiszizálása. Thaly Kálmán már 1869-ben a *Vasárnapi Újság* lapjain megemlíti „egy művészileg készült mente-gombot (ezüsből, philigran mű)”, amelyet a Rákóczi-bujdosásba kísérő ifjú, Szathmári Király Ádám akkor kért volna el emlékült, „midőn a magyar ruhát letette, s mely gomb Boldván, Ádám unokájánál ma is megvan”. Mai ismereteink alapján nehéz elképzelnünk,

hogy Ádám „elkérte a magyar fejedelem mentéjének egyik gombját”. (Kis, 2006.) Hasonló gombhistóriát ismertetett Thaly a Magyar Történelmi Társulat 1872. őszi ülésén. Felhozta Ipolyságról Sági Balogh János híres cigányzenészt, aki „Rákóczi udvari zenekara egyenruhájáról is ereklyeként őriz néhány sajtószertű idomú fémgombot”. Bizonyosságul felolvasott Thaly egy akkor kezébe jutott állítólagos dokumentumot, „a Czinka Sándornak Rákóczi udvari zenészenek Rodostóból, 1735. április 21-én kapott levelét, ebben a levélíró Laczi nevű öccsét a hazából Törökországba hívja, hogy őt a 'Rákóczi Ferenc keservire' úgy, mint az édesapjuk a fejedelem halálos ágyánál fújta, megtanítsa”. Miközben Rákóczinak Rodostóban nem voltak cigány zenészei. (Sárosi, 1996, 44-46.) Beszámolt arról is a titoktartási idő betartása után, hogy 1889. október 7-én a sírhely felbontásakor a sírből három tárgyat ereklyeként magához vett, egyet Fraknóinak, egyet Kossuth Lajosnak ajándékozott. Az olvasó achátkő szemét aranyba foglaltatva óraláncán hordta. (Thaly, 1893, 232.) A gyászmenetben kucsmáján Bottyán János generális forgóját, oldalán Esterházy Antal kardját viselte. Ez már az intézményesült kultusz különleges megnyilvánulása volt.

Mégis 1906 a hivatalos kultusz pillanata. Mint a hamvak befogadásának feltétele jött létre. Az Osztrák-Magyar Monarchia ideológiai viszonyai között a hamvak repatriálása alig áthidalható nehézségbe ütközött, mert a Rákóczit és bujdosótársait árulónak nyilvánító törvény eltörlését kívánta meg. Az országgyűlési döntés, a király és császár jóváhagyása pedig bonyolult közjogi manővert és diplomáciai tapintatot követelt. Ezzel szemben egyfelől merev elzárkózás, másfelől jogi és történeti kínos magyarázatok, heves indulatos viták egyre inkább elmérgesítették a kérdést. Az 1715: 49. törvénycikket Kossuth „káromlásnak”, Thaly a bujdosók birtokai eladományozása érdekében hozott

döntésnek és „szégyenfoltnak”, Eötvös Károly „nemzetkáromlásnak” nevezte. Az erős aktuális politikai töltettel a Vérmezőn 1903. október 11-én rendezett gyűlés jegyzőkönyvében „rágalmazásnak” és az alku be nem tartott pontjának nyilvánították. Megoldásra gróf Apponyi Albert házelnök talált módot. Kassán, az 1903. évi Rákóczi-kiállításon mondott pohárköszöntőjében a kiegyezés elvi alapján vázolván a trón és a nemzet jó viszonyát, az országgyűlésre hárította a törvénycikk feloldásának felelősségét: „a népképviselői alapra fektetett országgyűlés tegye jóvá azt, amit a rendi országgyűlés vétett”. Ez azt jelentette, hogy az eddig kizárólag Habsburg-magyar ellentét lecsapódásaként felfogott kérdést önkritikusan az országgyűlés illetékességére utalta.

Az 1900-as évek közepén a Monarchiát is elérte az egész Európát sújtó válság. Magyarországot mélyreható, elhúzódó belpolitikai krízis rázta meg. Megbukott a harminc éve kormányzó szabadelvű párt, az uralkodó nem adott megbízást a győztes ellenzéknek, s az országtól a katonai újoncok létszámának felemelését követelte, a Függetlenségi Párt obstrukcióval tiltakozott, Tisza István miniszterelnök a házaszály módosítására készült. Ebben a feszült helyzetben 1904. március 10-én Thaly Kálmán a Függetlenségi Párt nevében látványosan békejobbot nyújtott Tisza Istvánnak. A tárgyalásokkal előzetesen előkészített jelenetért nem késett az uralkodói köszönet: április 18-i keltezéssel Ferenc József utasította Tisza Istvánt, hogy foglalkozzék „II. Rákóczi Ferenc hamvai hazaszállításának kérdésével”. Fenntartásokkal, de megtörtént az uralkodó részéről a lényeges lépés a Rákóczi-kultusz legitimálására. A kulisszák mögött zajló súlyos tárgyalásokról, s az 1905-ben újra kiéleződő ellentétekről Kossuth Ferenc részletes beszámolóit tudósítanak. A legitimálás fontos állomásai már a Wekerle-kormány idején: az uralkodó rendeletének

„II. Rákóczi Ferenc és bujdosótársai hazaszállításáról” törvénybe iktatása, az 1715: 49 tc. eltörlése, és ezek uralkodói szentesítése 1906. október 22-én.

Ez a hivatalos Rákóczi-kultusz lényegesen új értelmezést kívánt. Thaly a *Rákóczi-kéziratról* címmel lelkesen foglalja egységbe Rákóczi és Ferenc József nevét: Ilyen közeledés a Habsburg ház és a magyar nemzet között csak Mária Terézia idején volt. „... Háromszáz év óta parlagon hever a magyar királyszeretet mérhetetlen kincse.” Most Ferenc József részt kért magának a nemzet érzelmeiből, „velünk ünnepeleven nemzetünk hőseit felejthetetlen kapcsolatot fog teremteni a magyar nemzet és a Habsburg ház fiai között [...] Eggyé lesz nemzet és király”. Kijelentését a temetési ünnepségeken sokszor megismétli. „Hála az uralkodónak! Éljen a király, éljen Rákóczi szelleme!” Az ünnepi retorikában sok a toposz, az általános séma, a „thalyizmus” mint a „kuruc érzések tárogatója” és hasonló megfogalmazás. Ha valaki behatóan elemzi ezeket a kötetet kitevő szövegeket, nyilván nagy százalékos arányban állapíthatja meg az uralkodóházat és Rákóczi történelmi személyiségét összekapcsoló megbékélés szellemét. Elmaradt azonban a válasz vagy gesztus Rákóczi történelmi jelentőségének legitimálására. A szertartáson a magyar király nem képviseltette magát, az osztrák parlament a Monarchián belül, mint eddig is, elhatárolódott Magyarország problémáitól, az osztrák és a magyar történészek formális jó viszonya nem fejlődött érdemi együttműködéssé. A Monarchia és Magyarország, miként a hivatalos Rákóczi-kultusz, nem élte túl az első világháborút. Lehetett ekkor még alternatíva a túlélésre?

Csapdák és katarzisok

Az ország két napon és két éjszakán át ünnepelet. A vasútvonalak mentén őrtüzeket raktak, és széles körzetből összegyűlve fal-

vak, városok, mezővárosok lakossága állt sorfalat. Vallási, nyelvi, nemzetiségi elhatárolódást a lakosság körében nem tártak fel a kutatók. Thallóczy tájékoztatása szerint a román hatóságok rendkívül előzékenyen viselkedtek. Szegeden október 27-éről 28-ára virradó éjjel egy órára állt meg a vonat. Löw Emmanuel, a nemzetközi híru tudós rabbi mondott beszédet. Azt hangsúlyozta, hogy a nemzet hű fiává nem a származás, nem a fajrokonság, hanem a rokon érzés, s a csatlakozó önfeláldozat avat. „Nem a szívnek vére, hanem a szívnek verése.” Mintha Babits 1939-ben élesen megfogalmazott kérdésére, a *Ki a magyar?*-ra előlegezte volna a választ. Kassára eljött a térség ruszin és szlovák lakossága, és szívárványos jövőről szónokoltak a rétorok.

Sokan bírálták a temetés módját, rendezését, körülményeit. „Ha megköveznek érte is, kimondom – írta Apáthy István a *Pesti Napló* október 28-i számában –, hogy nemzedék még nem volt méltatlanabb a mainál arra, hogy Rákóczi koporsója előtt leboruljon.” A hivatalos Rákóczi-kultusz viszáját Ady világitotta meg. „Még a hőseinket is kisajátítják, Rákóczi koporsóját ők, akik Rákóczit becsapták és elárulták, úgy körülállották, hogy mi nem férközhettünk hozzá. [...] Álhazafiasságukkal agyonterrorizálnak ezek minket.” (Idézi: R. Várkonyi, 1961, 296.) A *Le Temps* kritikus cikkére a *Budapesti Napló* 1906. november 1. számában Ady hevesen válaszolt. „A *Le Temps* embere nem érthet minket, s nem tudhatja, ki nekünk Rákóczi. De a csúfolódó cikkeknek egy mondata majdnem megdöbbeneti az embert. Azt írja a *Temps*, hogy kutya nehéz sorsuk lehet Magyarországon az európai gondolkozás és haladás embereinek, ha vannak ilyenek. És nem a *Temps* krónikása az első, aki ezt sejtí és írja. Komolyabb hangon és komolyabb helyeken is írnak már erről Nyugaton [...] Ez valami, amit Magyarországon meg kell tudnia mindenkinek.” A temetés nemzet-

közi visszhangja nagy és felületes. Több kritikából kitűnt, nem ismerik, amiről írnak. Néhány osztrák és cseh cikkben Rákóczi rebellis, lázadó, jobbágynyűző főúr, sőt az is elhangzott, hogy ruszin volt, vagyis a régi udvari történetírás és az akkori ellenséges propaganda sztereotípiáit ismétlik. Miközben a hazai könyvtárakban több vaskos kötetben kiadva sorakoztak Rákóczi írásai.

Az 1900-as évtized a magyar kultúra szellemi megújulásának fontos ideje. Indult a *Huszadik Század*, a *Nyugat*, Bartók és Kodály népzene gyűjtése, s megjelennek Ady vitázó kurucversei: „Rákóczi úrtudta, / Hogy és justis, és hogy mégis / Mene van a föld népének / Boldogságos útja” (*Két kuruc beszélget*).

Új igény tűnt fel a történettudományban is. Megjelent több jobbágykatonalevél, a marosszéki jobbágyok Rákóczi szabadságígéretére hivatkozó folyamodványa, a fejedelem szociális intézkedését tanúsító dokumentum. A sárospataki országgyűlés parasztkatonákat a földesúri függésből felszabadító törvényét 1906-ban bárki olvashatta. Ott van a történetírók asztalán a lelkiismereti szabadságot a kiváltságokkal nem rendelkezőknek is jogává avató dokumentum, együtt azzal, hogy a többségi vallásúaké legyen a templom, s a többség köteles a kisebbségnek templomot építeni. A méltán első kisebbségvédelminek nevezhető törvénnyel együtt Rákóczi kormányzókörével közösen kezdeményezett más reformjai sem nyerne e példátlan temetési nyilvánosságban hivatalos említést. Miért nem használták ki ezt a visszahozhatatlanul fontos történelmi pillanatot? Hihetetlen, de az 1906. esztendőben még hiányzott Rákóczi tudományos életrajza. Több meddő pályázat után Márki Sándor hatalmas munkával készült biográfiájának első kötete, miután Thaly igényeit érvényesítette a szerző, csak 1907-ben jelent meg. Ugyancsak az ünnepélyes temetés után látott napvilágot Marczali Henrik útkereső tanulmánya, a *Rákóczi és a nép*.

Eredeti történeti szövegekből alig néhány szónok idézett. Rákóczi 1703-ban kiadott államelméleti imájából csak Fraknoi merte felolvasni az orsovai állomáson a következő sorokat: „Adj Uram azoknak, akiket vezéreinké akartál tenni rendeltetésükben bölcseséget, az ellenkező dolgokban erősséget, a szerencsés dolgokban tartózkodást...” Különben a beszédek többnyire a kor retorikai divatját követik: érzelmesek és felszínesen aktualizálnak. Sok beszéd hangneme bántó, dagályossága idézhetetlen, képzavarai mulatságosak: „hazajöttek a száműzött kuruc vezérek [...] a koronás király s az ujjongó nemzet vállain”. És hitelüket veszítették legszebb szavaink. A rendelkezésünkre álló források szerint csak Orsován, a határon énekelték a *Boldogasszony anyánk* című éneket, talán mert hangsúlyos sora – a „nagy ínségben lévén így szólít meg hazánk” – nem illett az alságos hivatalos boldogsághoz. Sebteben készült műdalok arattak a közönség körében sikert.

Messzeható következményekkel járt, hogy az egyoldalú romantikus felfogás érvényesült: II. Rákóczi Ferenc fejedelem alakja az akkor már jól dokumentált történeti valóságból kiemelt, a néptől elszakított, korfölkötti eszmeiségbe emelt árnyalak lett. Talán észre sem vették gondtalan tömjénezői, hogy elvesztett belőle, amit elődeinkből saját létünkben hordozunk. A sokat hangoztatott nemzeti függetlenség, polgári jogvédelem, az ifjúságnak feladatul adott megújulás gyökeresen más körülmények között kap majd szomorú aktualitást. Mert egy évtized se telik el, és Krúdy szavaival, a földből lángnyelvek csapnak ki, és a technika csodájaként ünnepelt filmfelvevők a véres lövészárkok körül pásztázzák a temetetlen holtakat.

Miért Kassa? Miért nem a Mátyás-templom? – tették fel a hamvak hazahozatala alkalmával többször is az éles kérdést. A választ, Thaly Kálmánnak a kriptába helyezés előtt elhangzott beszédét a *Pesti Hírlap* október

30-i száma hozta. Nagyanyját és édesapját is itt temették el, „Kassa kuruc város [...] Most már, hogy hamvai ide jöttek, és nem valami modern múzeumban temettetnek el, hogy ebben a templomban, ahol ő annyira imádkozott [...] az az ő kassai hívének, megőszült szolgájának gondolata volt, [...] hogy ebbe a felséges székesegyházba jöjjenek az ő szent hamvai. Azt hiszem, nem cselekedtem hibásan, amikor ezt ajánlottam. Hála a felséges úrnak, hogy ezt az ajánlatomat is méltóztatott elfogadni. (Felkiáltások: Éljen a király! Éljen Thaly Kálmán!)”. A valóság prózaibb. Ferenc József rendeletére 1897-ben III. Béla hamvait Székesfehérvárról a koronázási templomba vitték, s a sajtó az Árpád-házi nagy uralkodó leszármazottjaként ünnepelte az öreg királyt. (Thaly, 1897, 568-570.) Rákócziról az uralkodó a régi sztereotípiákat ismerhette. Fejedelemnek egyetlen megnyilvánulásában sem nevezte. A hivatalos kultusz keretei között Rákóczi országszervező munkája nem kaphatott helyet. Miközben a magyar történelem négy alakja közül ő az egyik, akit Európá számon tartott és elfogadott.

IRODALOM:

- Apáthy István (1906): Rákóczit újra temetjük. Pesti Napló, október 28.
- Dávidházi Péter (1989): *Isten másodszüllötte*. Gondolat, Budapest
- Hivatalos sorrendje azoknak az ünnepségeknek, amelyek II. Rákóczi Ferenc és bujdosó társai, továbbá anyja, Zrínyi Ilona, valamint fia, József herceg, valamint Thököly Imre hamvainak hazahozatala alkalmából fognak tartani. (1906 október): In: Halász Hajnal – Katona Csaba – Ólmosi Zoltán (szerk.): *Dokumentumok II. Rákóczi Ferenc és társai újratemetéséhez (1873-1906)*. Magyar Országos Levéltár, Budapest
- Hopp Lajos (1972): A Mikos hagyomány és a XVIII. század végi nemzeti irodalmi mozgalom. In: Hopp Lajos: *Mikos és világa*. Kriterion, Bukarest
- Kincses Katalin (2003): „Minden különös ceremónia nélkül” A Rákóczi-kultusz és a fejedelem hamvainak hazaszállítása. In: *Kultusz és hagyomány. Tanulmányok a Rákóczi-szabadságharc 300. évfordulójára*. Argumentum, Budapest
- A Rákóczi-szabadságharc (2004): Nemzet és emlékezet sorozat. Szerk: R. Várkonyi Ágnes – Kiss Domokos Dániel. Osiris, Budapest

A bujdosók temetésén kevés szó esett Európáról, Rákóczi békekoncepcióját talán meg sem említették. Annak ellenére, hogy a reformkorban indult történetírók munkái és a többkötetnyi francia, angol, német, holland dokumentum a huszadik század hajnalán is hitelesen tájékoztattak a szabadságáért küzdő Magyarország szerves európai jelenlétéről. Rákóczi politikájában a garanciális, megegyezései béke igényéről, és arról, hogy az öreg kontinens egységét, jövőjét biztosító hatalmi egyensúly fontos feltétele térségünk stabilitása.

Voltak, akiket megrendített a temetés. Vajon sejtették, hogy most ünnepelnek utólag együtt a történeti Magyarország távoli tájainak különböző rendű, rangú, vallású és nemzetiségű lakosai? A sír bezárult. A kérdések nyitva maradtak.

Kulcsszavak: *kultusz kutatás, II. Rákóczi Ferenc és szabadságharc, Rákóczi-kultusz, Thaly Kálmán, historizmus, pozitívista magyar történészek, történelem és politika, Osztrák-Magyar Monarchia*

- Kis Domokos Dániel (2006): A fejedelem mentegombja. Kézirat. Várható megjelenése: In: Somorjai Olga (szerk.): *Belitska – Schultzs Hedvig Emlékkönyv*. 2007.
- R. Várkonyi Ágnes (1961): *Thaly Kálmán és történetírása*. Akadémiai, Budapest
- Sárosi Bálint (1996): *A hangszeres magyar zene*. Püski, Budapest
- Sinkó Katalin (1993): „A Historia a mi erős várunk” A millenniumi kiállítás mint Gesamtkunstwerk. In: Zádor Anna (szerk.): *A Historizmus művészete Magyarországon. Művészettörténeti tanulmányok*. MTA Művészettörténeti Kutatóintézet, Budapest
- Szabó Péter (1989): *A végtisztesség*. Magvető, Budapest
- Szádeczky Lajos (1906): *Az utolsó erdélyi fejedelmek diadalútja*. Az Erdélyi Irodalmi Társaság, Kolozsvár
- Thaly Kálmán (1893): *Rákóczi-emlékek Törökországban és II. Rákóczi Ferenc fejedelem hamvainak föltalálása*. Második, bővített és számos képpel illusztrált kiadás. Az 'Athenaeum' Társulat kiadása, Budapest
- Thaly Kálmán (1897): III. Béla I. Ferenc József egyenes őse. Századok

'56-OS SZEGEDI KIÁLTVÁNY A NATURE-BEN

Szolcsányi János

az MTA rendes tagja, PTE ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet
janos.szolcsanyi@aok.pte.hu

Szegedi szikra gyújtotta fel az '56-os forradalmi lángot címmel egy éve megjelent írásomban hívtam fel a figyelmet a szegedi egyetemisták és főiskolások meghatározó szerepére az '56-os országos forradalom és szabadságharc elindításában (Szolcsányi, 2005). Szegeden 1956. okt. 15-től az egyetemi ifjúság vezetői végig szoros kapcsolatot tartottak a rektorral, a dékáni vezetéssel és több egyetemi tanárral akik támogatták azt az elképzelésüket, hogy alapítsanak a párttól és annak ifjúsági szervezetétől, a DISZ-től független ifjúsági szervezetet, a Magyar Egyetemisták és Főiskolások Szervezetét. A MEFESZ október 16-án olyan egyesületként alakult meg, mely oktatási célkitűzéseken kívül politikai követeléseket, így az ország függetlenségének és semlegességének kivívását és ennek érdekében országos mozgalom megszervezését is célul tűzte ki. Nagy Imre mártírtársának, Losonczy Gézának Snagovban írt és az utóbbi hónapokban kiadott kronológiai feljegyzései szerint is az október 23-i események „megtörténetére döntő hatással volt az előző héten Szegeden kirobbant diákforrongás” és a MEFESZ megalakítása (Baráth – Sipos, 2006).

A szegedi professzori kar további bátor, kockázatot vállaló kiállásának szép példája volt az a távirat is, melyet 1956. nov. 3-án du. 6 órakor küldtek el Szent-Györgyi Albertnek, kérve a nemzetközi tudományos közösség nyilvánosságának segítségét a magyar forradalom vívmányainak megőrzése és az ország függetlenségének kivívása céljából.

Appeal from the University of Szeged, Hungary címmel a *Nature* november 17-i számában jelent meg a Szent-Györgyi által eljuttatott szegedi „declaration” (Appeal, 1956). A levél jelentőségének megítélését jól tükrözi az a tény, hogy a táviratot a szerkesztők a News and Views rovatban az 1956-os Nobel-díjasok bejelentésének hírét megelőző helyen közzélték. A kiáltvány magyar szövegét a professzorok elküldték a *Szeged Népe* című napilapnak is, melynek november 4-i számában a kiáltvány az alábbi formában jelent meg:

„A szegedi egyetem felhívása a világ valamennyi egyeteméhez.

Az újjászületett demokratikus Magyarország nemzeti függetlenségének visszanyerése után békében és barátságban kíván élni közvetlen szomszédaival és a világ valamennyi népével. Mi, a szegedi egyetem felhívást intézünk a világ valamennyi egyeteméhez, hogy erkölcsi tekintélyükkel álljanak mellénk abban a törekvésünkben, hogy hazánk függetlensége és ezzel a béke helyreállítása – amely a tudományos munka alapfeltétele – mielőbb biztosítható. Külön kérjük azokat a tudósokat, akikkel az elmúlt évek során személyes kapcsolatba léphettünk, akár külföldön, akár hazánkban, legyenek segítségünkre. Szerény erőnkkal eddig is arra törekedtünk, hogy kutatásainkkal az egész

emberiség haladását és jobb jövőjét szolgáljuk. A jövőben is mindent meg akarunk tenni, hogy az általunk mindig becsült szomszéd népek és a világ valamennyi kutatójával együttműködhessünk. Boldogok volnánk, ha ez a célunk megvalósulna.

Baróti Dezső rektor
Korpássy Béla dékán

Ábrahám Ambrus, Bónis György,
Budó Ágoston, Csík Lajos, Fodor
Gábor, Greguss Pál, Hetényi Géza,
Huszák István, Ivánovics György,
Jancsó Miklós, Kanyó Béla, Koltay-
Kastner Jenő, Szabó József, Szabó
Zoltán, Szőkefalvi-Nagy Béla, Waltner
Károly egyetemi tanárok”.

A *Nature*-ban megjelent felhívás a következő két mondatral zárul: „We ask you to make this declaration known in possibly wide circles. Here follows a great number of signatures, representing practically the whole senate and faculty.” Az ’56-os forradalom leverését követően a szerkesztők az aláírók nevét érthető módon nem hozták nyilvánosságra, de hivatkoztak rá, hogy a felhívást Szent-Györgyi Albert Woods Hole-ből juttatta el a folyóirathoz.

A kiáltvány elküldésének idején az egyetemi oktatás szünetelt és az egyetemi, kari tanácsi munka is rögtönzött körülmények között folyt. Így az aláírók névsorából az értesítés hiányosságai folytán távollétük miatt is sokan hiányozhattak, mint például a tüntetéseken, Forradalmi Tanácsokban aktív szerepet vállaló Halász Előd, Kukán Ferenc, Láng Imre, Nyíri Antal, Perbíró József professzorok (Kiss, 2002; Perbíró, 2002). Ezek közül Perbíró József jogászprofesszor, dékánhelyettes neve feltétlenül kiemelését érdemel. A MEFESZ szegedi megalakításának vezetői (Kiss Tamás, Lejtényi András és Tóth Imre joghallgatók) október

15-től tárgyaltak előbb Perbíró József dékán-helyetessel, majd Baróti Dezső rektorral új diákszervezet megalakítása céljából. Perbíró József elnökölt azon az október 20-i MEFESZ nagygyűlésen, melyen a jelenlévők lelkesen megszavazták azokat a pontokba szedett politikai és oktatási követeléseket, melyeket azután küldöttek vittek szét az ország többi egyetemére, így a Budapesti Műszaki Egyetemre is. A tanár-hallgató együttműködésre jellemző példa, hogy október 21-én rektori kocsit bocsátottak egy hallgató rendelkezésére, hogy késedelem nélkül vigye a MEFESZ megalakulásának híret Pécsre.

Véleményem szerint Szegeden épp az egyetemi oktatók aktív közvetítő szerepvállalása miatt nem került sor fegyveres összetűzésre. Így válasz nélküli provokáció maradt, hogy az ÁVH-sok október 24-én a tüntetést még erőszakkal verték szét, berontottak a kollégiumokba, a diákokat megverték, Perbíró professzort falhoz állították, és „kutyák, ellenforradalmárok” felkiáltással sorozatokat lőttek a falba és a falépcsőbe (Kiss, 2002). Szegeden az ’56-os forradalomnak egy halálos áldozata volt. Egy levegőbe lőtt sortűz véletlen találatától esett el október 26-án egy fiatal tüntető. Ennek ellenére Perbíró Józsefet mint a szegedi forradalom vezetőjét első fokon tizenöt év börtönbüntetéssel sújtották, melyhez az ügyész törvényességi óvást jelentett be a halálbüntetés mellőzése miatt (Perbíró, 2002).

A *Nature*-höz és *Szeged Népé*-hez elküldött felhívás aláíróit kizárólag ezért a tettükért tudomásom szerint nem büntették meg. Baróti Dezső elítélése és bebörtönzése után 1957-ben egy évre Greguss Pál botanikusprofesszort nevezték ki rektornak annak ellenére, hogy ő is aláírta a kiáltványt.

Kulcsszavak: ’56-os forradalom, MEFESZ, Szeged, *Nature*

an Analysis of his Style, based on his Sketchbook" (1929). She also edited Berg's "Nomogenesis". Another side of her character is revealed by numerous articles, many of them studies of children and some of them childhood memories, which were published during the period 1913–19 in the *Manchester Guardian* and other periodicals. A course of broadcast talks for schools formed the basis of her book "The Animal's World" (1938), which appeals to adults even more than to children, and which reached an enlarged new edition in 1950. For many years Prof. Mackinnon worked on the preparation of her *opus magnum*, an illustrated text-book on protozoology, but she did not live to see this work quite completed. There is every hope, however, that it will appear in the near future, and those knowing the unusually fine quality of her teaching will look forward to its appearance.

As a colleague of Prof. Mackinnon for twenty years, I can vouch for the smoothness with which she ran her Department. She was an able administrator, and such a friend to her staff that her merest wish was equal to her command. Always ready to seek advice on such technical matters as perplexed her, she was equally ready to offer guidance to staff and students, whether on academic or personal matters. Many would testify to her kindness to them, for she lived for communion with her students, past and present. How she found time and energy to write to so many students so often and so fully, I for one cannot guess; but her self-imposed duty must have given joy both to herself and to many, particularly during the arduous years of war. All who have known Prof. Mackinnon will feel deeply saddened by the passing of a charming and gracious lady.

BEN DAWES

NEWS and VIEWS

Appeal from the University of Szeged, Hungary

THE following communication, dated November 4, has been received from Prof. A. Szent-Gyorgyi, of the Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Mass.: "I obtained from Hungary the wire quoted below, posted on November the 3rd, 6 p.m. I should be grateful if you could give room to it on your pages. To A. Szent-Gyorgyi, Marine Research Laboratory, Woods Hole, Massachusetts, U.S.A. The University of Szeged makes the following declaration: the newly born democratic Hungary wants to live in peace and friendship with its neighbours and all peoples of the world. We call on all Universities to support and help us with their moral authority in our endeavour to restore peace and independence to our country, which are the basic conditions of all scientific work. We ask all those men of learning with whom we established contacts at home or abroad, to come to our help. Up to the present we strived with all the modest means at our disposal to serve the progress and better future of mankind. We want also in the future to do everything possible to work in concert with the researchers of the whole world. We would be overjoyed if this desire could be fulfilled. We ask you to make this declaration known in possibly wide circles." Here follows a great number of signatures, representing practically the whole senate and faculty."

Nobel Prize in Chemistry for 1956

THE Nobel Prize in Chemistry has this year been divided between Sir Cyril Hinshelwood, president of the Royal Society and Dr. Lee's professor of chemistry in the University of Oxford, and Prof. N. Semenov, of the Academy of Sciences, Moscow, for their work on the kinetics of chemical reactions.

Sir Cyril Hinshelwood, F.R.S.

SIR CYRIL HINSHELWOOD was elected president of the Royal Society in 1955, and reference was made to his many interests in *Nature* of December 10, 1955, p. 1101. This further honour which has come to him is a worthy recognition of the fundamental significance of his work on the study of chemical processes by kinetic methods.

Academician N. Semenov

NIKOLAI NIKOLAEVICH SEMENOV, member of the U.S.S.R. Academy of Sciences and director of the Institute of Chemical Physics in Moscow, to whom, jointly with Sir Cyril Hinshelwood, this year's Nobel Prize for Chemistry is awarded, has long been known to all chemists for his outstanding contributions to the theory of chain reactions and explosions. The first major impact of his ideas on the world came with the explanation in terms of branching reaction-chains of the sudden ignition on slight increases of pressure of mixtures such as phosphorus vapour and oxygen in which, below the limiting pressure, there is little sign of chemical activity. His book, "Chemical Kinetics and Chain Reactions", published in England in 1935, contains an exhaustive analysis of the applications of the chain-theory to reactions of the most varied types, but notably to those involved in combustion processes. Among the many fruitful ideas which Semenov has advanced is that of degenerate branching, in terms of which some of the rather mysterious phenomena associated with the induction periods of oxidation reactions can be understood. Less well known, because published only in Russian, is his work on the propagation of explosion waves. Semenov has been, and still is, the centre of a distinguished group of Russian workers in various fields of physical chemistry, but principally devoted to the study of the mechanism of chemical transformation. It is an interesting circumstance that the two chemists who share this year's award have been on very friendly terms for many years, and met in Moscow on the occasion of the Academy's celebration of its 220th anniversary in 1945.

Royal Society: Medal Awards for 1956

THE QUEEN has been graciously pleased to approve the following recommendations made by the Council of the Royal Society for the award of the two Royal Medals: Dr. Dorothy M. C. Hodgkin, reader in X-ray crystallography, University of Oxford, for her distinguished work in the elucidation of the structures of penicillin, vitamin B₁₂ and other important compounds by the methods of X-ray crystallography; Dr. O. T. Jones, lately Woodwardian professor of geology in the University of Cambridge, for his

IRODALOM

1. Szolcsányi János (2005): Szegedi szikra gyűjtötte fel az '56-os forradalmi lángot. Magyar Nemzet. november 3.
2. Baráth Magdolna–Sipos Levente összeállítása (2006): *A snagovi joghyok Nagy Imre és társai Romániában. Iratok*. Napvilág–Magyar Országos Levéltár, Budapest

3. Appeal from the University of Szeged, Hungary. (1956): *Nature*. 178, 1094.
4. Kiss Tamás (2002): Magyar Egyetemisták és Főiskolások Szövetsége Szeged – 1956 Belvedere Meridionale, Szeged
5. Perbír József (2002): *1956 Szegeden emlékeimben*. Belvedere Meridionale, Szeged

ANYAGÁRAMLÁSOK A VILÁG LEGFE- JLETTEBB ORSZÁGAIBAN AZ EGYESÜLT ÁLLAMOK ÉS JAPÁN PÉLDÁJÁN

Pomázi István

PhD, szakmai főtanácsadó, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium
pomazi@mail.kvvm.hu

Szabó Elemér

főtanácsos, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium
szabo@mail.kvvm.hu

Módszertani bevezetés

A világgazdaság mérete az utóbbi két évtizedben gyorsuló ütemben növekedett, az ehhez kapcsolódó növekvő társadalmi fogyasztás soha nem tapasztalt környezeti igénybevétellel járt együtt. Az anyagfelhasználás intenzitása globálisan növekszik a termelés ésszerűsítése és a szolgáltatásokon, valamint az infokommunikációs technológián alapuló globális gazdaság részleges dematerializációja ellenére.

Az anyagáram-elemzés azon módszerek egyike, mely szemléltetni képes, hogy léteznek alternatívák e paradoxonon való túllépésre. Ráadásul úgy látszik, hogy a fenntarthatóságról szóló vita utóbbi két évtizedében a gazdaság tovább folytatta addig megszokott tevékenységét. A gazdaság mérete nem csökkent, sőt erőforrás-felhasználása még kiterjedtebb környezeti terhelésekkel járt.

Ezért szükséges a gazdasági folyamatok hatékonyságának mérésére szolgáló más módszerek keresése. A rendszerek magában kell foglalnia a globális gazdaságot mozgató anyagáramlások tudatosulását. Ennek

érdekében intézkedés szükséges, és a módszertannak alkalmasnak kell lennie a gazdasági rendszer anyagigényét jellemző sajátosságok feltárására.

Hozzávetőleges becslések alapján az ember által keltett anyagáramlások nagysága a kontinenseken meghaladja a földtani folyamatokéit. A természetes fejlődéshez képesti gyors változás következménye – rövid és hosszú távon – negatív hatások megjelenése lesz a gazdaság-környezet rendszerben, ami veszélyeztetni fogja az ember életben maradását és fejlődését. Ezért a gazdasági rendszeren keresztül folyó természetes anyagáramlásokat fel lehet használni a környezetterhelés és fenntarthatóság mérésére alkalmas mutatóként (Schmidt-Bleek, 1994; Hinterberger et al., 1996). A pénzügyi mutatóval összevetve az anyagáramlás mint fizikai mutató alkalmasabb a különböző régiók és különféle időszakok fenntarthatóságának mérésére.

A környezeti hatások értékelésére számtalan eszköz áll rendelkezésre. Ilyen eszközök például a környezeti hatásvizsgálat, az integrált környezeti és gazdasági számlák

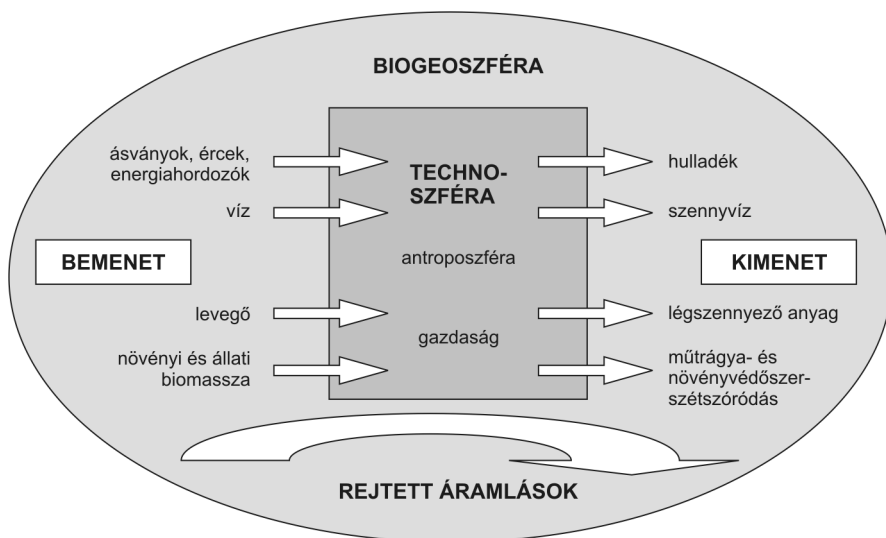
rendszere, a környezeti felülvizsgálat, az életciklus-elemzés és az anyagáram-elemzés.

Az anyagáram-elszámolás a természeti erőforrások használatának és az anyagok gazdasági tevékenységeken történő átáramlásának elemzésére alkalmas eszközök egyike. Az Európai Unió Statisztikai Hivatala (Eurostat) *Az anyagáramszámlák politikai jelentősége* című dokumentumában megállapította, hogy az anyagáramszámlák fejlesztése azokban az országokban előnyös, amelyek meghatározták már nemzeti céljait és az összegzett anyaghatékonyság javulását jellemző mutatóikat.

Az anyagáram-elemzés (material flow analysis – MFA) egyre fontosabb eszközzé válik a társadalom erőforrás-használatának megértésében. Az MFA az ipari ökológia fogalmát alkalmazza az anyag és energia gazdasági és környezeti rendszereken keresztül történő áramlásának vizsgálatakor. Az MFA-modellek magukban foglalják a rendszerbe való bevitelt (például a környezetből kitermelt természeti erőforrásokat), a rendszeren

keresztül történő áramlást (a nyersanyag-feldolgozástól a fogyasztásig) és a rendszer kimenő oldalát (például hulladék, visszanyerés és újrafeldolgozás). Ez a megközelítés elősegíti az energia- és az anyagáramlások és környezeti hatások közötti viszony jobb megértését. Az MFA az erőforrás-gazdálkodás rendszerszemléletét biztosítja a termék kifejlesztésétől és előállításától az üzleti gazdálkodáson át egészen a közpolitikák kidolgozásáig.

Az anyagáram-elszámolások által nyújtott információk alapvetőek az ökohatékonyság, azaz a gazdaság anyagfelhasználásának, valamint a Faktor 4 és Faktor 10, azaz az egységnyi termékre jutó természeti erőforrás-, nyersanyag- és energiabevitel csökkentési céljának elérésében. Az anyagáram-statisztikák szoros kapcsolatban állnak az anyagáramalapú módszerekkel (pl. összanyag-szükséglet, életciklus-elemzés, (kémiai) elemáram-elemzés, valamint az egységnyi szolgáltatásra jutó anyagbevitel, ökológiai lábnyom és környezeti tér fogalmakkal is).



1. ábra • A társadalmi-gazdasági-környezeti rendszer vázlatos anyag- és energiaáramlási modellje

A gazdasági növekedés általában együtt jár a nyersanyagok, az energia és más erőforrások iránti növekvő igénnyel, ami hatást gyakorol a piaci árakra és a külkereskedelemre. Az erőforrások korlátozottságával kapcsolatos aggodalmak többször jelentkeztek az elmúlt évtizedekben. Az elmúlt időszakban az erőforrás-használat ismét a figyelem középpontjába került a növekvő nyersanyagárak (főként kőolaj) és kereslet körülményei között. Ez a helyzet következményekkel jár a természeti erőforrások felhasználásának gazdasági hatékonyságára nézve, ennél fogva politikailag fontos üggyé vált ez a kérdés az OECD-tag-államokban és az üzleti életben egyaránt.

Az OECD-országok a globális erőforrások felhasználásában betöltött súlyuk miatt különleges felelősséggel tartoznak, és fontos szerepet játszanak a fenntarthatóbb erőforrás-használat elérésében. A fő cél a gazdasági növekedéshez szükséges megújuló és nem megújuló erőforrások biztosítása, ugyanakkor az ezek kitemelésével, feldolgozásával és használatával járó környezeti hatások megfelelő kezelése. A hatékony erőforrás-gazdálkodás hozzájárul a növekvő erőforrás-termelékenységhez, ami nagyobb hozzáadott értéket hordoz kevesebb erőforrás-bevitel mellett. Az erőforrás-termelékenység meghatározó szerepet játszik a környezeti terhelések csökkentésében és a nagyobb jólét megteremtésében is.

Az anyagáram-elemzések készítésekor alkalmazott fogalomrendszer főbb elemei (összegzett mutatói) az alábbiakban foglalhatók össze:

- *Közvetlen anyagbevitel (direct material input – DMI)*: valamennyi gazdasági értékkel rendelkező és a termelésben vagy a fogyasztásban felhasznált anyagot magában foglalja. A hazai kitemelés és a behozatal összege.
- *Összes anyagbevitel (total material input – TMI)*: a DMI és a fel nem használt hazai kitemelés összege.

- *Összes anyagszükséglet (total material requirement – TMR)*: a TMI és behozattal kapcsolatos közvetett (felhasznált és fel nem használt) áramlásainak összege. A TMR így a legátfogóbb anyagbeviteli mutató, amely valamennyi beviteli áramlást tartalmazza.
- *Hazai (feldolgozásból származó) kibocsátás (domestic processed output, DPO)*: a természetbe történő kibocsátást jelenti, amely a hazai kitemelésből és behozattalból származó anyagok felhasználásához kapcsolódik. A DPO tartalmazza a levegőbe és vízbe történő kibocsátásokat, a lerakókban elhelyezett hulladékot és a szétszóródó áramlásokat. A DPO nem tartalmazza az újrafelhasznált anyagokat.
- *Összes hazai kibocsátás (total domestic output – TDO)*: a DPO és a fel nem használt (ki)termelésből származó anyaglerakás összege. A mutató a (hazai) gazdasági tevékenységek nyomán a környezetbe kerülő összes anyagmennyiséget jelenti.
- *Közvetlen anyagkimenet (direct material output – DMO)*: a gazdaságot elhagyó anyagok összességének mennyisége, akár a hazai környezetbe történik a kibocsátás, akár árukivitel formájában külföldre kerül. A DPO és a kivitel összege.
- *Összes anyagkibocsátás (total material output – TMO)*: a gazdaságot elhagyó anyagok összességének, a TDO és kivitel összege.
- *Hazai anyagfelhasználás (domestic material consumption – DMC)*: a gazdaságban felhasznált összes anyagot jelenti, kivéve a közvetett áramlásokat. Így a DMC a legközelebbi megfelelője a hagyományos nemzeti számlákban megjelenő összegzett bevételnek. A DMC a DMI-kivittel csökkentett része.
- *Összes anyagfelhasználás (total material consumption – TMC)*: a DMC és a behozattal és kivittel kapcsola-

tos közvetett áramlások összege, amely vagy életciklus-elemzési típusú vagy input–output módszerek felhasználásával számítható. A TMC a TMR-kivitellel és a hozzá kapcsolódó közvetett áramlásokkal csökkentett része.

- *Fizikai kereskedelmi mérleg (physical trade balance – PTB):* azt mutatja meg, hogy vajon a külföldről származó erőforrás-behozatal vagy az erőforrás-kivitel mértéke a nagyobb-e, és a hazai anyagfelhasználás mennyire alapul a hazai erőforrás-kitermelésen vagy a külföldről történő behozatalon. A fizikai kereskedelmi mérleg kétféle módon állítható össze. A közvetlen anyagáramlások PTB-je egyenlő az ország vagy régió behozatalának és kivitelének különbségével. Az átfogó PTB a behozattalal és kivitellel kapcsolatos közvetett áramlások figyelembe vételével is kiszámolható.
- *Nettó állománygyarapodás (net addition to stock – NAS):* a gazdaságban évente felgyülemelő anyagmennyiséget mutatja, így a „gazdaság fizikai növekedése” kifejezés is használható. Az állományalkotó anyagok főleg az új infrastruktúrák építésére felhasznált építőanyagokat és a tartós fogyasztási cikkeket (például autók, gépek és berendezések) jelentik.

A tanulmány további részében a hét legfejlettebb ország (G-7) közül az Egyesült Államok és Japán mint globális méretekben is hatalmas „anyagcserével” bíró gazdaságok példáján szemléltetjük a társadalmi metabolizmus vizsgálati módszerét.

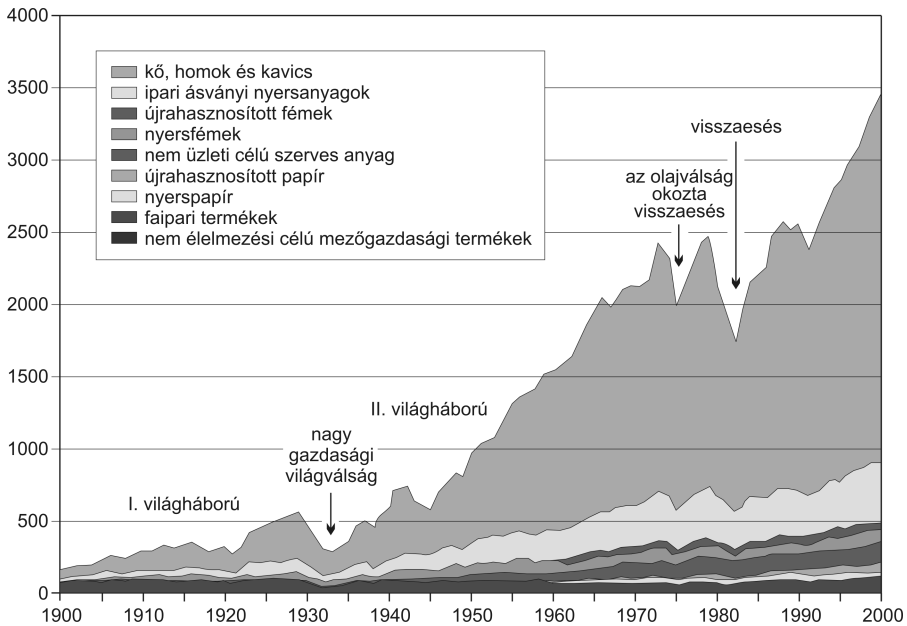
Amerikai Egyesült Államok

A nyersanyagok felhasználásában bekövetkezett változások 1900–2000 között jól tükrözik az anyagok iránti keresletet és az anyagfelhasználás hatékonyságának természetét. A 2. ábrán bemutatott ún. „anyaghegy” kilenc anyagfajtát tartalmaz. A keresletnövekedés trendjei jól jelzik a gazdasági növekedést

és fellendülést. A csökkenő igények trendvonalai a gazdasági visszaesés időszakaival esnek egybe. A kőzetek, a homok és a kavics képviselik a legnagyobb mennyiséget az egész XX. századon keresztül. A legszembetűnőbb növekedés 1945-től az 1970-es évek elejéig tartott, amely a második világháború utáni gazdasági robbanással és a szövetségi államokat összekötő autópálya-építésekkel magyarázható. A legnagyobb visszaesések a gazdasági válságokkal esnek egybe, amikor nagymértékben csökkent a kereslet egyes nyersanyagok iránt. Az 1980-as évek elején lezajlott gazdasági recesszió 30 %-os anyaghasználat-csökkenéssel párosult, míg az 1929–1932 közötti gazdasági világválság időszakában a nyersanyag-fogyasztás 47 %-kal csökkent.

Az Egyesült Államokban hivatalosan nem létezik anyagáram-elszámolási rendszer, ennek ellenére hosszú időszakra nyúlik vissza az ásványi nyersanyagok és energiahordozók áramlásainak nyomon követése. Ebben a folyamatban hagyományosan a következő szervezetek vesznek részt: Geológiai Szolgálat, Bányászati Hivatal, Energiatanácsozási Hivatal, Mezőgazdasági Minisztérium, Kereskedelmi Minisztérium és Környezetvédelmi Ügynökség. Az utóbbi években az Energiaügyi Minisztérium és a Környezetvédelmi Ügynökség jelentős összegekkel támogatta a hatékony anyag- és energiafelhasználás ösztönzésével kapcsolatos kutatásokat és kezdeményezéseket.

A növekvő nyersanyag-felhasználással és azok hosszú távú rendelkezésre állásával kapcsolatos aggodalmak az Egyesült Államokban már az 1950-es években megfogalmazódtak. Harry S. Truman, az akkori elnök 1951-ben kérte fel William S. Paley-t, a CBS médiahálózat nagyhatalmú elnökét az Elnöki Anyagpolitikai Bizottság vezetésére. A Bizottság megbízatása elsősorban arra szolgált, hogy mérje fel az amerikai gazdaság hosszú távú nyersanyagigényét, a hosszú távú



2. ábra • Az Egyesült Államokban felhasznált nyersanyagok mennyisége, 1900-2000 (Kelly, 2002 nyomán)

kínálatot, az esetleges ellátási hiányokat, a kormányzati politikák, tervek és programok konzisztenciáját és megfelelőségét. A Paley-Bizottság felállítását mindenekelőtt nemzetbiztonsági és katonai célokat szolgált a koreai háborúra és a hosszan tartó hidegháborúra felkészülő Egyesült Államokban.

Az anyagáramlások és a kapcsolódó környezeti externáliák fontos stratégiai kérdések a nemzetbiztonsági politika, a gazdaságpolitika és a környezetpolitika kidolgozása és a jól megalapozott döntéshozatal szempontjából. Nemzetbiztonsági megfontolásból például érdemes tudni, hogy az Egyesült Államok a felhasznált nyersanyagok több mint felét behozatalból fedezi. Ezen anyagok nagy része stratégiai nyersanyag, és zömük politikailag instabil országokból származik. A függőség foka a legjobban a nyersolaj példáján világítható meg: 2002 végén az USA olajszükségletének majdnem kétharmada (63 %) származott külföldről.

Az alumíniumgyártásban, a benzin-előállításban, a szigetelőhabok előállításában és az acél- és urángyártásban használt fluoridot pedig teljes egészében olyan régiókból szerzi be az USA, amelyekkel bizonytalan kereskedelmi kapcsolatokkal rendelkezik, és ez bármikor veszélyeztetheti a folyamatos és biztonságos nyersanyagellátást.

Az anyagáramlásokról szóló információk nemcsak nemzetbiztonsági, hanem makrogazdasági és vállalati szempontból is nagyon fontosak. Ezek az adatok jól hasznosíthatók a különböző technológiai fejlesztések esetében is. Például az elektronikai ipar az 1990-es évek elején olyan forrasztóanyag előállítását vette fontolóra, amely az egyik legveszélyesebb anyagot, az ólmot váltotta volna ki. Az alternatív anyagok (bizmut és indium) áramlásának elemzése azt mutatta, hogy mind gazdaságossági, mind környezeti szempontból nem lenne hatékony az ólom helyettesítése. Az anyagáramlás adatainak

felhasználása más meglepő eredményekhez is vezetett az USA-ban. A New York-i Tudományos Akadémia kutatócsoportja ezt a módszert követte a New York-i kikötőben felhalmozódott higany keletkezési forrásainak azonosítására. A vizsgálatok azt tárták fel, hogy a legnagyobb mennyiséget a fogászati létesítmények bocsátották ki a szennyvízbe. Az anyagáram-elemzés kritikus elem volt a cementipar stratégiai jövőképének kidolgozásakor is. Ezek az áramlások nemcsak a cementgyártáshoz szükséges nyersanyagokat térképezték fel, hanem azon anyagokat is, amelyek kiegészítő fűtőanyagként és egyéb adalékanyagként szolgálnak (autógumik, műanyag hulladékok, szénhidrogén-hulladékok stb.). Ezen anyagok elhelyezkedése és elérhetősége legalább olyan mértékben fogják meghatározni a cementipar jövőjének gazdaságtanát, mint a mész, az agyag és a homok.

Az anyagáram-elemzések szerepe jelentős lehet a potenciális környezeti veszélyek azonosításában és a megelőző intézkedések megtételében. Az elmúlt több mint három évtizedben széles körben terjedt el a nyomással kezelt (préselt), magas arzéntartalmú falemezek használata az építőiparban (évente mintegy 20 000 tonna arzén). A fakonzerválásra használt arzén anyagáramlásainak pontos feltárása és azonosítása segítheti az életciklusuk végét elért fa építőanyagok környezet- és egészségkímélő ártalmatlanítását.

Az anyagáram-elszámolások közpolitikai-készítési lehetőségeinek feltárására állította fel a Nemzeti Kutatási Tanács a Természeti Erőforrások, Termékek és Hulladékok Anyagáram-elszámolásával Foglalkozó Bizottságot. Ez a Bizottság ajánlásokot fogalmazott meg az anyagáram-elszámolásokat hatékonyabb és rendszeresebb alkalmazására a közpolitikák kidolgozásakor.

A nemzeti szintű anyagáram-elemzések mellett a magánszektorban alkalmazott módszerek nagyban segíthetik a megfelelő

döntéseket a hatékonyabb anyag- és energiafelhasználásban, valamint a környezeti ártalmak csökkentésében. A problémaorientált anyagáram-elemzés mikroszinten nagyobb hasznokkal járhat, mint a hivatalos anyagáram-elszámolások makroszinten. Az anyagáramlások nyomon követését különböző célokra lehet használni: egyszerű telephely-szintű tömegmérleg az anyagfelhasználás hatékonyságának javítására, vállalati stratégiák készítése a beruházásokra és kibocsátásokra, a termelés számára kritikus erőforrások elérhetőségének komplexebb értékelése, a termékek anyagi felépítésének jobb megértése, az újrahasznosítás és újrafelhasználás lehetőségeinek feltárása.

Az építkezéssel kapcsolatos tevékenységek sok anyagot, energiát és vizet használnak fel, és sok települési hulladékot termelnek. Az USA közel ötszáz gazdasági ágazatának input-output elemzése azt mutatta, hogy az építőiparban több szén-dioxid keletkezik, mint a teljes villamosenergia-ágazatban. Ez az ágazat nagy mennyiségben használ fel fémeket, ötvözeteket, üveget és fát, miközben az anyagkiválasztást sokkal inkább az árak és az elérhetőség határozzák meg és nem a környezeti szempontok és hatások. Az építőanyagok későbbi ártalmatlanítását ritkán veszik figyelembe a tervezésnél, ráadásul az építőipar átlagban 10-25 százalékkal több anyagot rendel, mint amennyi valójában szükséges lenne. Ezért az életciklus-elemzés és az anyagáram-elszámolás rendszeres alkalmazása kézzelfogható pénzügyi és környezeti hasznokat eredményezhet az ágazat számára.

A World Resources Institute 1997-ben publikálta a *Resource Flows: The Material Basis of Industrial Economies* című jelentését, amely elsőként dokumentálta négy OECD-ország (Németország, Japán, Hollandia és az Egyesült Államok) összes anyagszükségletét. A 2000-ben megjelent *The Weight of Nations: Material Outflows from Industrial*

Economies című újabb jelentés teljessé tette az első jelentésben elemzett anyagáramlási trendeket az 1975-1996 közötti időszakot vizsgálva, ezenkívül a vizsgált országok köre kibővült Ausztriával.

A jelentés főbb megállapításai a következőkben foglalhatók össze. Az ipari országok anyagfelhasználása egyre hatékonyabbá vált, ugyanakkor a hulladékképződés növekedett. A gazdasági növekedés és anyagfelhasználás egy főre és a GDP egységére vetítve egyaránt szétvált egymástól, ugyanakkor az összesített erőforrás-használat és a hulladékáramlások növekedése folytatódott. Az ipari országok éves erőforrás-bevitelének fele-háromnegyede hulladék formájában egy éven belül visszajut a környezetbe.

A környezetbe történő anyagkibocsátások egy főre vetítve az Egyesült Államokban voltak a legmagasabbak (25 t/fő/év) a vizsgált időszakban, míg Japánban ennek kevesebb, mint fele volt (11 t/fő/év). A rejtett áramlásokat is beszámítva ezek az értékek jócskán megnövekedtek (USA 86 t/fő/év és Japán 21 t/fő/év). A fosszilis energiahordozók kitermelése és felhasználása uralta a kibocsátási áramlásokat valamennyi vizsgált országban. A modern ipari társadalmak szénen alapuló gazdaságokra épülnek. A szén-dioxid átlagban több mint 80 %-át teszi ki – súlyban kifejezve – a gazdasági tevékenységekből származó anyagkibocsátásnak.

Az Egyesült Államok saját földrajzi határain belül a gazdasága által igényelt nyersanyagok több mint 90 %-át képes kitermelni, és csak nagyon kis mennyiség jut kivételre. A különbség a gazdaságon belül marad épületek, infrastrukturális létesítmények és tartós fogyasztási cikkek formájában (évi mintegy 2 milliárd tonna), vagy pedig bekerül a környezetbe (több mint 23 milliárd tonna). Az USA gazdaságán belül meghatározóak az energiahordozókkal kapcsolatos anyagáramlások: a szénbányászatból és a fosszilis tüzelőanyagok elégetéséből származó rejtett

áramlások több mint 50 %-át teszik ki az összes hazai kibocsátásnak. Az egyéb ásványi nyersanyagok kitermelésével, a termőföld eróziójával és az építkezések földmunkáival kapcsolatos rejtett áramlások újabb 24 %-ot érnek el. A rejtett áramlások mennyisége csak kismértékben csökkent a vizsgált időszakban (17,2 milliárd tonnáról 16,3 milliárd tonnára). A szén- és ércbányászatból származó hulladékok mennyisége 1975-1996 között növekedett a bányaterületek kiterjedése és az ércek csökkenő fémtartalma következtében. A talajerózió mértéke csökkent egyes területek gazdálkodásból történő kivonásával, de még mindig megközelítette a 3,5 milliárd tonnát.

Ezzel szemben a hazai (feldolgozásból származó) kibocsátások (DPO) áramlásai jelentősen növekedtek, 5,3 milliárd tonnáról 6,8 milliárd tonnára. Ezeket az áramlásokat a szén-dioxid uralja a teljes DPO 82 %-ával. A közlekedés üzemanyag-felhasználása jelentékenyen megnőtt. Az üzemanyag-hatékonyság javítására tett intézkedések megtorpanak az alacsony árak miatt, és a fogyasztói igények kezdtek eltolódní a nagyméretű és nehéz sportautók felé, amelyek kétszer több üzemanyagot fogyasztanak, mint egy átlagos személygépkocsi.

Az egy főre jutó és az abszolút értékben mért anyagáramlások az Egyesült Államokban voltak a legmagasabbak a vizsgált országok közül. Az elemzett időszak alatt a csökkenő hazai rejtett áramlások és a növekvő hazai kibocsátások nettó hatása körülbelül egymilliárd tonna (3 %) növekedést eredményezett. Ezen időszak alatt ugyanakkor az USA GDP-je 74 %-kal, népessége pedig 23 %-kal nőtt. Ezek a trendek a kibocsátási áramlások gazdasági és demográfiai növekedéstől való nagymértékű szétválását tükrözik. Ez a szétválás azonban kevésbé látványos, ha a rejtett áramlásokat nem számítjuk. A hagyományos hulladékok és szennyezőanyag-kibocsátások 1975-1996 között 28 %-kal növekedtek.

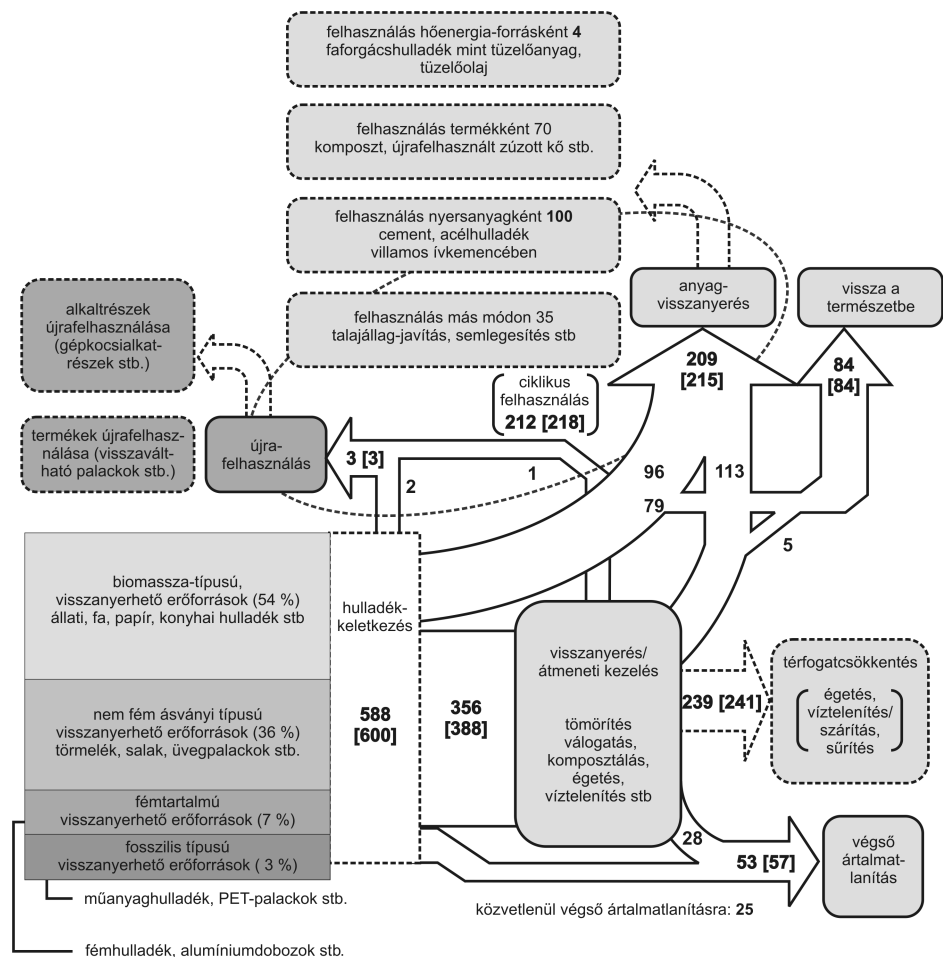
Japán

Japán az OECD-országok között vezető szerepet játszik az erőforrás-hatékonyság javításának előmozdításában, és a XXI. század fogyasztói társadalmának viszonyai között próbálja meg bevezetni a buddhista filozófiában gyökerező *mottai-nai* szellemét. Ez a megközelítés eredetileg azt vallja, hogy harmóniában kell élni a természettel, annak erőforrásait pedig előrelátó és gondos módon kell használni. Modern értelmezése – „ne

pazarolj” – az utóbbi években honosodott meg, amelynek lényege a környezetkímélő és takarékos életmód, illetve az újrahasznosításon alapuló társadalmi modell elterjesztése.

Japán nagymértékben függ a természeti erőforrások behozatalától, mindeközben az üvegházhatású gázok kibocsátásában a világ negyedik helyén áll. Ezért a globális kérdéseket az elszámolási rendszerben is meg kell jelenítenie az erőforrások kereskedelmét figyelő statisztikák létrehozásával.

A Környezeti Kutatások Országos Intéze-



3. ábra • Japán anyagáramlása, 2001-2002 (Ministry of the Environment of Japan, 2004)

te az 1990-es évek legelejétől foglalkozik a környezeti erőforrások számláinak előállításával. 1993 óta a Japán Környezetvédelmi Ügynökség éves jelentéseiben közzéteszi az anyagmérlegeket is. 1997 óta ugyanazt a módszertant alkalmazzák, így folytonos idősor alakult ki. A 2002. évi jelentés szerint Japánban 1120 millió tonna anyagot vettek ki a természeti erőforrásokból, amelyhez további 710 millió tonna nyersanyagot és 70 millió tonna készterméket importáltak, vagyis 1900 millió tonna új anyag lépett be a gazdaságba. Tömegét tekintve az új források 40%-a behozatalból származott. A visszaforgatott erőforrásokkal kiegészítve (200 millió tonna) a japán gazdaságban mindösszesen 2100 millió tonna anyag áramlott keresztül.

Japán és más iparosodott országok egyaránt nagy mennyiségű természeti erőforrást használnak fel és alakítanak át termékek szelvévé.

Japánban a hazai (feldolgozásból származó) kibocsátás (DPO) 1975-1996 között 20 %-kal növekedett, míg a népességbővülés 12,4 % volt. Az összes hazai kibocsátás (TDO) is mintegy 20 %-kal nőtt ebben az időszakban a DPO és a hazai rejtett áramlások növekedése következtében. A DPO és a TDO növekedése főleg az 1980-as évek végétől volt megfigyelhető, azt megelőzően a DPO csaknem állandó szinten állt, míg a TDO gyengén csökkent.

A TDO az egy főre vetített értékek alapján az 1970-es évek végétől az 1980-es évek közepéig csökkenő tendenciát mutatott, míg a DPO kicsit csökkent. Mind az egy főre jutó DPO, mind a TDO szembevetően nőtt az 1980-as évek végén, amikor az országban úgynevezett „buborékgazdaság” működött. Japánban az egy főre jutó DPO 4 t/fő volt az oxigén figyelembevétel nélkül és 11 t/fő oxigénnel együtt. Az oxigén nélkül számított DPO kisebb mértékű növekedést mutatott, 1990–1996 között közel állandó szinten maradt, miközben az oxigénnel együtt te-

kintve növekedett. Ennek a különbségnek az a magyarázata, hogy a fosszilis tüzelőanyagok elégetéséből származó szén-dioxid-kibocsátás – amely a DPO-t túlnyomórészt meghatározza – növekedett, ugyanakkor más kibocsátás (például talajra történő szilárdhulladék-lerakás) csökkent.

1990-1996 között a közvetlen anyagbevitel (DMI) lényegében csökkent, főleg a „buborékgazdaság” összeomlását követő építőipari tevékenység visszaesése következtében. A nettó állománygyarapodás (NAS) elsősorban az építőipari tevékenység ingadozását tükrözte. A NAS meredeken megugrott a „buborékgazdaság” idején az 1980-as évek végén, ugyanezt a tendenciát követte a DMI változása is, hiszen az építőipari anyagok a közvetlen anyagbevitelben meghatározó szerepet játszanak, és a DMI szinte kizárólagosan az állománygyarapodásban testesült meg.

Az anyagkibocsátás intenzitása, vagyis az egységnyi GDP-re és egy főre jutó DPO és TDO 1990-ig csökkent a pénzgazdaság fizikai gazdaságnál nagyobb ütemű növekedése miatt. 1990-et követően azonban az anyagfelhasználás és a gazdasági növekedés szétválása nem folytatódott, mert a DPO és a TDO egyaránt nőtt, miközben a gazdasági növekedés lelassult. Ez a folyamat az energiefelhasználás szerkezeti változásával magyarázható: viszonylag alacsony olajárak, a háztartási energiefogyasztás (beleértve a magángépjárművek üzemanyag-fogyasztását is) az összenergia-felhasználás ütemében emelkedett és a CO₂-kibocsátás fokozódásához is hozzájárult, de ez a trend kevésbé segítette a GDP bővülését.

A TDO nagyságát alapvetően a fosszilis tüzelőanyag-égetésből származó szén-dioxid-kibocsátás mértéke határozza meg. A CO₂-kibocsátás 1975-től az 1980-as évek közepéig nagyjából állandó szinten maradt, azt követően az 1990-es évekig emelkedésnek indult. A CO₂-kibocsátás hirtelen megugrása

követte a GDP-növekedés mértékét 1973, vagyis az első olajválság előtt. Ezek a trendek szoros kapcsolatban voltak az energiaármozgásokkal.

A CO₂ mellett a DPO másik jelentős összetevője az ellenőrzött lerakókon történő hulladékelhelyezés. Ez tényleges tömegénél nagyobb környezeti jelentőségű, mert Japán szűkölködik megfelelő hulladékelhelyezési lehetőségekben. A part menti területek ilyen célból történő felhasználása néha az élőhelyek csökkenését vonta maga után. A lerakókon elhelyezett hulladék mennyisége sokkal kisebb, mint a keletkezett mennyiség. A hulladéktisztítók szerint 1995-ben – nedves tömegben kifejezve – 50 millió t települési szilárd és 400 millió t termelési hulladék képződött. A keletkezett és lerakott mennyiség közötti különbséget az újrahasznosított vagy égetéssel és szárítással csökkentett tömeg alkotja. A települési szilárd hulladék háromnegyedét térfogatában égetéssel csökkentik, de a gyakorlatban ezt nemkívánatos melléktermékek kísérik, például légszennyező anyagok kibocsátása, beleértve a rendkívül mérgező dioxinokat. Az évente lerakott hulladékmennyiség 1990-ig csaknem állandó volt, de az 1990-es években csökkenésnek indult a hulladék-minimalizálási és újrahasznosítási intézkedéseknek köszönhetően.

A kimenő áramlások másik fontos osztályát a szétszóródó használat képezi. A szétszóródó áramlások meghatározó részét az állati trágya talajra történő elhelyezése alkotja. A japán mezőgazdaságban a műtrágyákat és növényvédő szereket kiterjedten alkalmazzák a termelékenység fokozására a korlátozott méretű, művelés alatt álló területeken.

A kimenő áramlások vízre vonatkozó becsülései durvák és elégtelenek, bár azok viszonylag jelentéktelenek a szilárd anyagok mennyiségéhez képest. Mindazonáltal a szennyvíz-áramlásokat alaposan kell elemezni, mert azok a japán környezetpolitika fontos területét jelentik.

A teljes DPO 90 %-át a levegőbe történő kibocsátás jelenti. A DPO talajra jutó része nemcsak relatív értelemben, de abszolút értékben is csökken a teljes DPO-ban.

Az építőipari tevékenységek során kiemelt föld urálja a hazai rejtett áramlásokat. A kiemelt föld bizonyos hányadát az építési területéről elszállítják, és lerakókon helyezik el, vagy más célra hasznosítják, miközben másik része helyben marad (feltöltésre használják). Csak az építési területől lerakókba vagy más alkalmazásra kerülő „földfelesleg” nagyságát figyelik. A földkiemelés össz mennyisége sokkal nagyobb, mert a kiemelési munkák általában egyengetésre és feltöltésre, valamint a földfelesleg minimalizálására irányulnak.

A bányászati tevékenységekhez kapcsolódó rejtett áramlások mennyiségükben egyértelműek Japán korlátozott fosszilis-energia- és fémérckészlete miatt. Következésképp a hazai rejtett áramlások DPO-hoz való hozzájárulása viszonylag csekély más erőforrásokban gazdagabb országokkal összevetve. Figyelembe kell venni, hogy a hazai rejtett áramlások kis mértékét ellensúlyozza a behozott fémek és energiahordozók importált rejtett áramlása. Ez Japán környezetterhelésének kereskedelmi partnereire történő földrajzi áthelyezését mutatja.

A gazdasági ágazatok szerinti szétválasztás azt mutatja, hogy az egyes ágazatok különböző mértékben járulnak hozzá a kimenő áramlásokhoz. A DPO tekintetében a legnagyobb részesedést az energiaellátási és a feldolgozóipari ágazatok képviselik nagy szén-dioxid-kibocsátásuk révén. A TDO esetében az építőipari ágazat felülmúlja ezt a két ágazatot a kiemelt föld nagy mennyisége miatt.

A NAS a japán technoszférában a kormányzati és magánberuházások kiterjedése függvényében ingadozott. A NAS az 1980-as évek végén erőteljesen növekedett, azt követően egy alacsony

nyabb szinten állapotodott meg. Minthogy Japánban az iparosodás jóval rövidebb múltra tekint vissza, mint a nyugati államokban, az építőipari tevékenység még igen aktív, és jelentősen hozzájárul az anyagáramlások általános képéhez. A közvetlen anyagbevétel közel 60%-a az állománygyarapodásban nyilvánul meg. Ez az érték szoros kapcsolatban áll az építőipari anyagok bevitelével és a földkiemeléssel. Az állomány jelentős bővülése előrevetíti, hogy a jövőben növekedni fog a bontási hulladékok mennyisége. A japán kormány ezért – érthető módon – ösztönzi a bontási hulladékok újrahaznosítását.

A mutatók idősorainak elemzése alapján az egy főre jutó TMR növekvő trendet mutat. Ez egybevág a hulladékáramlások bővülésével. ADPO és TDO 1975-1996 között 20%-kal nőtt. Ezek a trendek főleg az 1980-as évek második felétől mutatkoztak. Azt megelőzően a DPO csaknem állandó volt, és a TDO pedig lassan csökkent.

Összefoglalás

A nemzetgazdasági anyagáram-elszámolás fő célja összegzett háttérinformáció biztosítása a társadalmi-gazdasági rendszer fizikai szerkezetének összetételéről és változásairól.

Az anyagáram-elszámolás hasznos eszköz a gazdaság és környezet kölcsönhatásának elemzéséhez, továbbá környezeti és integrált környezeti, társadalmi és gazdasági mutatók származtatásához. Ezek a mutatók lehetővé teszik a bruttó hazai termékhez hasonló összegzett gazdasági mutatókkal való összehasonlítást, így segítenek a politika figyelmének a tisztán pénzügyi elemzéstől a biológiai-fizikai szempontok beépítése felé való elmozdításában.

Az anyagáram-elemzés más módszerekkel kiegészítve hozzájárulhat a társadalmi és ipari metabolizmus bonyolult folyamatainak mélyebb megismeréséhez, segítve a különböző közpolitikák (például energiapolitika, környezetpolitika, biztonságpolitika stb.) kidolgozásának megalapozását.

A fejlett országok tapasztalatait felhasználva fontos feladat Magyarország átfogó anyagáramlás-számláinak összeállítás; az első lépések a KSH Környezetstatisztikai Osztály és a BME Környezetgazdaságtan Tanszék együttműködésében megkezdődtek.

Kulcsszavak: *anyagáram-elemzés, társadalmi metabolizmus, erőforrás-használat, fenntartható fejlődés, dematerializáció, környezetterhelés*

IRODALOM

- Adriaanse, A. et al. (1997): *Resource Flows: The Material Basis of Industrial Economies*. World Resources Institute, Washington, D.C.
- Eurostat (2001): *Economy-wide Material Flow Accounts and Derived Indicators. A Methodological Guide*. Luxembourg
- Hinterberger, F., et al. (1996): *Ökologische Wirtschaftspolitik. Zwischen Ökodiktatur und Umweltkatastrophe*. Birkhäuser Verlag, Berlin–Basel
- Kelly, D. (2002): Raw Materials and Technology Fuel U.S. Economic Growth. *Mining Engineering*, December, **54**, 17–21.
- Matthews, E. et al. (2000): *The Weight of Nations – Material Outflows From Industrial Economies*. World Resources Institute, Washington
- Ministry of the Environment of Japan (2004): *White Paper on Sound Material-Cycle Society*, Tokyo
- Moriguchi, Y. (ed.) (2003): *Material flow data book – World resource flows around Japan – Second edition*, National Institute for Environmental Studies, Tsukuba,
- Náray-Szabó, G. (1999): Fenntartható fejlődés – fenntartható fogyasztás. *Természet Világa*, **130**, **12**, 531–534.
- National Research Council (2004): *Materials Count: The Case for Material Flow Analysis*. National Academies Press, Washington, D. C.
- Schmidt-Bleek, F. (1994): *Wie viel Umwelt braucht der Mensch? MIPS – das Maß für ökologisches Wirtschaften* Birkhauser, Berlin–Basel
- Terazono, A. et al. (2004): Material Cycles in Asia: Especially the Recycling Loop between Japan and China. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, **6**, 82–96.

LEVEGŐISTENEK: EMBER ÉS IDŐJÁRÁS A VALLÁSI HIEDELMEK KORÁBAN

Mészáros Ernő

az MTA rendes tagja, Veszprémi Akadémiai Bizottság
meszarosemo@almos.uni-pannon.hu

*„Megszemélyesítették hát a láthatatlan erőket,
istenekké formálták őket. . .*

*Az emberek így próbálták felfogni
a láthatatlant és a környező világot.”*

Karel Armstrong: Isten története

Az ember ősi vágya, hogy megmagyarázza és megértse a körülötte lévő világot. A történelem hajnalán, a tudományok kialakulása előtt, környezetét úgy értelmezte, hogy azt kisebb-nagyobb hatalommal rendelkező, sokszor szeszélyes földöntúli lényekkel, istenekkel népesítette be. Ezek az istenek „irányítottak” egy-egy természeti jelenséget, így a hiedelmek szerint, közvetlenül vagy közvetve befolyásolták az emberek, népek életét. Az emberek áldozatokkal, imádsággal próbálták kegyeiket keresni, hogy adott esetben a földöntúli lény számukra kedvező döntést hozzon. Különösen jelentős volt az istenek kiengesztelése olyan vallásokban, mint a sumer, amely azt tartotta, hogy az istenek nem a túlvilágon, hanem a földi létben büntetik vagy részesítik kegyeikben az embereket (Storm, 2003). Az emberek az isteneket sokszor ember- vagy állatformában képzeltek el, de képzeletükben előfordult ember és állat, esetleg különböző állatok keveréke is. A külső megjelenés a felsőbbrendű lény tulajdonságait fejezte ki.

Az ember életét, élelmének megszerzését az időjárás, a levegő állapota alapvetően befolyásolta és befolyásolja ma is. Nem csoda, hogy számos nép vallási hiedelmeiben

az egyes időjárás folyamatokat meghatározott istenek szabályozták, sőt az is előfordult, hogy az egész levegőt isteni lények testesítették meg. Nyilvánvaló, hogy e levegőistenek szerepe annál jelentősebb volt, minél jobban függött az emberi tevékenység az időjárás elemektől, így elsősorban a lehullott csapadék mennyiségétől. Mindez a monoteizmus kialakulásáig tartott, amikor minden „irányítást” egyetlen isten vett át. Ez a mindenható Isten azonban részben vagy egészben a levegőistenek szerepét is pótolta, amiről a Bibliából is több helyen meggyőződhetünk.

Ebben a tanulmányban az eső- és levegőistenekkel kapcsolatos elképzeléseket igyekszünk csokorba kötni. Arra keressük a választ, milyen volt az ember és a levegőkörnyezet viszonya az egzakt természettudományok megjelenése előtt. Tekintve a témakör hatalmas voltát, vizsgálódásunkat a Közel-Keletre, illetve a Kolumbusz előtti Mezoamerikára korlátozzuk. Megjegyezzük, hogy a mezoamerikai vallásokat az európai ember nemcsak mítoszokból, legendákból ismeri. A megszálló spanyolok a XVI. században közvetlenül is kapcsolatba kerültek velük.

I. KÖZEL-KELET

*Mezopotámia: sumerok,
babiloniaiak, asszírok*

A mezopotámiai civilizáció, mint köztudomású, a Tigris és az Eufrátesz folyók között alakult ki. A terület déli részén először a

*sumerek*tűntek föl, akiknek az eredete meglehetősen homályos, de nem kizárt, hogy dravida eredetűek voltak. A sumerek az i. e. harmadik évezredben fejlett városokat, pontosabban városállamokat hoztak létre, amelyek közül valószínűleg Ur a legismertebb (ahol egyébként a bibliai Ábrahám született). I. e. 2000 körül Sumert a tőlük északabbra élő sémi nomád nép, az *akkádok* foglalták el, majd, rövidebb önállóság után, a Bibliából is ismert *amoriták* érkeztek a területre, és létrehozták az első babiloni dinasztiát. Az i. e. 18. században Hammurápi egész Mezopotámia uralkodója lett, és Babilont tette meg fővárosává. Később a várost az akkád nyelvet beszélő asszírok (székhelyük Assur) többször elfoglalták. Anélkül, hogy az ismert történelmi bonyodalmakba belemélyednénk, megemlíjtük, hogy az idők során a sumer nyelv egyre inkább háttérbe szorult, és csupán a vallási szövegek és rituálék nyelvévé vált. A sumer kultúrát és vallást viszont, némi módosításokkal, az asszírok tették magukévá. A birodalmat az első évezred közepén a perzsák döntötték meg, így i. e. 539-ben Kúrosz perza uralkodó Babilont is elfoglalta (ez vetett véget a zsidók babiloni fogságának).

Mezopotámia területe sztyeppés, félsivatagos terület. A mai Bagdadban (Babilon romjaitól 110 km-re északra) a középhőmérséklet közel 23 °C; a csapadék éves mennyisége kerekén 150 mm – a tengerparthoz közelebb sem jelentősebb. Ezzel szemben Mezopotámia északi részén elterülő Moszulban, az ókori Ninivéhez közel, az évi közepes csapadék közel van a 400 mm-hez.¹ Természetesen nincsenek közvetlen adataink arról, hogy a területen mintegy 5000 éve milyen éghajlat uralkodott. Az antarktisi jég oxigénizotópos vizsgálata azonban arra utal, hogy az utóbbi 10 ezer évben, az ún. holocén korban, a hőmérséklet a Földön többé-kevésbé állandó volt (Mészáros, 2001). A földrajzi

¹ A cikkben közölt éghajlati adatok Péczely (1984) könyvéből származnak.

környezetet tekintve az egyetlen lényeges különbséget az jelentette, hogy a tengerpart a mai vonalához képest északnyugatra húzódott (Saggs, 2001). A tengerpart elhelyezkedésének megváltozását nyilván a folyók miatti feltöltődés okozta. Az említett éghajlati viszonyokból következik az a közismert tény, hogy az ókori Mezopotámiában, elsősorban a déli vidékeken, öntözéses gazdálkodás folyt.² Északabbra a lehullott csapadéknak sokkal nagyobb jelentősége volt. Az északi területek csapadékviszonyai közvetve természetesen a folyók déli vízhozamát is meghatározták.

A harmadik évezredben a sumerek főistene *Enlil* (akkád-babilóniai nyelven Ellil), a „Levegő Ura” volt (eredetileg Nippur város istene).³ Hatalmára jellemző, hogy egy-egy városállam királya csak akkor lehetett az egész Sumer uralkodója, ha Enlil kedvező égi jeleket küldött (Saggs, 2001). Társa *An* (akkádul Anu) az eget világot kormányozta. Mint a levegő és szelek urát, Enlilt a föld királyának is tekintették, így többek között neki tulajdonították a jó vagy rossz termést. Az emberiség boldogulására ő teremtette a világot és a növényeket, ő találta fel az ást és az ekét. Minden év elején ő hagyta jóvá az évi teendőket, meghatározta Sumer népének jólétét. Ugyanakkor, az izraeli Jahvéhez hasonlóan, haragos isten volt. Az emberek bűnössége gyakran kiváltotta a haragját. Így Enlil bocsátotta a földre az özönvizet (lásd később), hogy az ellene vétkező embereket megbüntesse.

A sumer hitvilágban a hatalmas Enlil mellett az időjárást más, az isteni hierarchiában alacsonyabban elhelyezkedő istenek is irányították. Ezek jelentősége azonban érthető módon kisebb volt, mint Enlilé, elsősorban

² Nem zárható ki az a lehetőség, hogy az öntözött talajok kilúgozása hozzájárulhatott a mezopotámiai civilizáció hanyatlásához (Mannion, 1991).

³ A második évezredben Enlil szerepét Babilonban részben *Marduk* vette át (Akkádban a városnak is nevet adó *Assur*), aki a babilóniai teremtésmítoszban nagy szerepet játszik.

a sumereknél. A sumer és sémi nyelvet beszélők vallásának egyik különbségét jelzi, hogy az utóbbiaknál az időjárás istene, *Adad*, jelentős hatalommal rendelkezett. A felhőkön lovagolt (mint a Bibliában Jahve, lásd Ézsaiás 19:1), útját villámlás és dörgés kísérte (Saggs, 2001). Hangjával, a dörgéssel beleavatkozott az emberek cselekedeteibe, mint azt a Biblia Istene is több helyen megteszi (lásd például Sámuel I, 2:10; Jób 37:4 és 40:4).

A déli és az északabbi vidékeken élők vallásának különbsége abból a tényből fakad, hogy Szíriában és Asszíriában sokkal változatosabb az időjárás, mint a Mezopotámia déli részén fekvő Sumerben. Így a mezőgazdaság hozama is erősebben függ a csapadékot adó felhőktől. Következésképpen az időjárás istenének a sémi népek nagyobb jelentőséget tulajdonítottak, mint a sumerek.

Ezt igazolja a viharfelhők istenének, az asszír *Ninurtának* a története is. Ez az isten jelentős hatalommal rendelkezett, hisz tőle függött, hogy a hegyekben mennyi, a folyókat tápláló csapadék hullik. Ezzel szemben a sumereknél (kevesebb felhő, kevesebb csapadék) a viharfelhők szabályozásának nem is volt külön istene, csupán egy földöntúli lény (neve *Anzu*) töltötte be ezt a szerepet. Érdekes módon a madár formában repkedő Anzu az idők során gonosz, sasszárnyú és oroszlánfejű lényé változott (Storm, 2003), akit az akkád mitológia szerint Ninurta legyőzött és megsemmisített.

A mezopotámiai vallás egyik legérdekesebb része a *vízözön* legendája. A történet *Gilgames* eposzában található meg, amelyet a harmadik évezredig visszanyúló sumer szájhagyományok alapján ismeretlen akkád költő állított össze. Leghosszabb szövegét Ninivében Assur-ban-apli agyagtáblákra írott könyvtárában találtak meg, aki az i. e. 7. században, Asszíria virágzása idején élt. A mű részleteinek fordítását Palesztinában és a Hettita Birodalom területén (lásd később)

is feltárták (Saggs, 2001). A történet a később íródott Bibliából közismert (Mózes I, 7:4). A különbség az, hogy az eposzban Enlil (és más istenek) sújtják vízözönrel a bűnös emberiséget, és a kiválasztott embert nem Noénak, hanem Utanapistimnek hívják. A történet részleteinél (lásd Storm, 2003) érdekesebb, hogy vajon megtörtént eseményen alapul-e. Ha igen, akkor két lehetőség van. Valamilyen okból megemelkedett a tenger szintje, vagy hatalmas esők zúdultak a földre, ami a folyók áradásához vezetett. A tenger szintje az utolsó jégkorszak befejeződése (kb. 13 ezer év) óta némi megszakításokkal emelkedett a jégtakaró megolvadása miatt. Tudományos becslések szerint 20 ezer éve az óceánok átlagos szintje 120 méterrel alacsonyabb volt, mint napjainkban (IPCC, 2001). Az utóbbi 6000, illetve 3000 évben a szintnövekedés 0,5 mm/év, illetve 0,1-0,2 mm/év nagyságú volt. Így csak az képzelhető el, hogy a tengerszint hirtelenebb emelkedése több mint tízezer éve következett be, ami túl korai időpontra tűnik. Már csak azért is, mivel *Sir Leonard Woolley*, Ur városának híres feltárója (Saggs, 2001), a területen olyan 6. évezredű folyami üledékreget talált, amelynek keletkezését a vízözönrel hozta kapcsolatba. Valószínűbb ezért, hogy az áradást (ha volt ilyen) olyan klímaváltozás idézte elő, amely a folyók vízgyűjtőjén csapadékos időjárási helyzetekkel járt. Erre azonban nincs semmi bizonyítékunk. A kérdést tovább bonyolítja, hogy a vízözön története számos, más területen élt nép emlékeiben is megtalálható. Így még a Peruban élt inkák hagyományai is (Davies, 2000).

Anatólia: a Hettita Birodalom

A hettiták birodalma kevésbé ismert, mint az Asszír Birodalom. Fővárosukat, Hattusát, csak 1907-ben tárták föl (Hattusa a mai Bogazköy vagy Bogazkale falu közelében fekszik, Ankarától 150 km-re keletre). A magukat *Hatti ország fiainak* nevező

indoeurópai nép⁴ az i. e. 2. évezred elején érkezett Anatóliába, azaz Törökország ázsiai részébe. Birodalmuk fénykorában, az i. e. 2. évezred második felében (kb. 1400-1200) országuk magába foglalta Észak-Szíriát is. Hatalmukat bizonyítja, hogy i. e. 1595-ben Babilont is elfoglalták (megdöntve az ún. óbabiloni dinasztiát), majd az i. e. 13. században Egyiptomnak is komoly ellenfelei voltak (lásd később). Birodalmukat a kevésbé ismert, ún. tengeri népek⁵ döntötték meg, de az összeomlás idején Asszíriától is komoly vereséget szenvedtek.

Anatólia tengerszint feletti magassága jelentős. Fontos részét teszi ki az *Anatóliai-magasföld* (átlagos magasság mintegy 1000 m), amelynek éghajlata szubtrópusi és mérsékeltövi sztyepp. Az Örmény-felvidék felé haladva az éghajlat egyre inkább magashegyivé válik. A 900 m magas Ankarában az évi középhőmérséklet 11,5 °C, de az évi ingás meghaladja a 23 °C-t. A valamivel magasabb, Ankarától délre fekvő Konyában hasonló hőmérsékleti viszonyok uralkodnak. Ankarában, illetve Konyában az éves csapadékmennyiség rendre 348, illetve 229 mm. A hideg északi szelek meglehetősen gyakoriak, és télen a csapadék nagy része hó formájában érkezik a felszínre. Nyáron viszont égetően süt a nap. Tekintve, hogy a hettita nép elsősorban mezőgazdasággal foglalkozott (l. Gurney, 2001), érthető, hogy az időjárásnak, különösen a csapadéknak igen nagy jelentőséget tulajdonítottak.

Az elmondottak alapján nem meglepő, hogy a Hettita Birodalomban a jellemző isten az *időjárás-isten* volt (Gurney, 2001). A helyi istenségek között is az időjárás-isten játszotta a legfontosabb szerepet. A birodalomban a másik elterjedt nyelv az ismeretlen rokonságú, de valószínűleg kelet-kaukázusi hurri volt, míg a diplomáciában a hettita uralkodók elsősorban az akkádót használták (Gurney, 2001).

⁵ Az i. e. 13. és 12. század fordulóján a Földközi-ten-

dalom szívében a nagy vallási központban Arinnaban – egy napi járásra a fővárostól, Hattusától – az istenek hierarchiájának legfelső szintjét a napistennő (*Wurusemu*) és az időjárás-isten, *Taru* foglalta el. Az időjárás-isten bikák vontatta harci szekéren közlekedett, szent állata a bika volt. A bika a kultikus helyek oltárain sokszor magát az istenséget is megszemélyesítette. Tarut a hettiták az „Ég Királyának” is nevezték, és a napistennel együtt a csaták istene, a nép hadi szerencséjének hordozója is volt. Erre jellemző az a hatalmas csata, amelyet *II. Mursili* (ur. i. e. 1290-1265) hettita uralkodó *II. Ramszesz* (ur. i. e. 1279-1213) egyiptomi fáraó seregeivel vívott. Az ütközetben több tízezer gyalogos és több ezer harci szekér vett részt. Az eredmény eldöntetlen maradt. Számunkra ebből annyi érdekes, hogy a csata utáni békeszerződés az egyiptomi napisten és Hatti földjének időjárás-istene nevében kötött (Gurney, 2001).

Egyiptom

Az afroázsiai (sémi-hámi) nyelvcsaládhoz tartozó egyiptomi nyelvet beszélő népek a harmadik évezred kezdetén alkottak először egységes államot, amikor Alsó- és Felső-Egyiptom egyesült. A létrejött egyiptomi birodalom, számos külföldi megszállás után (például asszírok, núbiaiak, perzsák) kisebb megszakításokkal i. e. 332-ig fennmaradt, amikor a perzsákat kiverő és felszabadítóknak tekintett Nagy Sándor az országot elfoglalta. A „felszabadítás” eredményeként a görögök, a rómaiak, majd a bizánciak az arabok érkezéséig, 641-ig Egyiptom urai maradtak. Az egyiptomi kultúrát és civilizációt egyebek között a papiruszra írt szövegek, a csodálatos templomok, a királysírok és nem utolsósorban a piramisok tanúsítják (Gardiner, 2001).

A terület környezeti szempontból az utóbbi tízezer évben hatalmas változásokon ment keresztül. Nyolcezer évvel ezelőtt Észak-Afrika növényekkel borított, zöld terület volt. Az

éghajlatváltozások miatt a sivatag azonban lassan birtokba vette a vidéket. A Szahara egykori lakói kénytelenek voltak elvándorolni, elsősorban Mezopotámia irányába. Ekkor jutottak el az egyiptomiak elődei a Nílus völgyébe, amelynek termékenységet a folyó áradásai biztosították és biztosítják ma is. A Nílus nemcsak a vizet szállította, hanem iszapjában mindazokat a tápanyagokat is, amelyekre a növényeknek szükségük van. Ezért Egyiptom jelentősen különbözött az öntözéses mezőgazdaságot folytató Mezopotániától: a víz itt nem lúgozta ki a talajt.

Egyiptom keskeny tengerparti területén szubtrópusi sztyeppéghajlat uralkodik, maximumán 200 mm-es évi csapadékmennyiséggel. Így Alexandriában a középhőmérséklet viszonylag kellemes, kereken 21 °C, míg az éves csapadékmennyiség 194 mm. Az ország egészére azonban a sivatagi éghajlat jellemző. Asszuánban az éves középhőmérséklet meghaladja a 26 °C-t, és egy év alatt átlagosan 1 mm csapadék hullik! A Nílus mentén észak felé haladva a csapadék mennyisége valamelyest növekszik, és Kairóban eléri az évi 22 mm értéket. Eső tehát az ország nagy területén gyakorlatilag nincs, ezért nem csoda, hogy a bonyolult egyiptomi mitológiában esőisteneket nem is nagyon találunk.⁶ Ezzel szemben a teremtésmítoszokban a levegőistenek fontos szerepet játszanak (Storm, 2001).

Ezek egyike a *heliopoliszi mítosz* (Heliopolisz: az egykori Janu, a Nílus-delta kezdeténél), amely a harmadik évezred közepéről származó piramisfeliratokból, illetve néhány száz évvel későbbi koporsófeliratokból ismerünk. A mítosz szerint kezdetben voltak a vég nélküli, kaotikus ősi vizek, amelyeket *Nut*, az istenek atyja személyesített meg. Mindenütt sötétség uralkodott, de a vizekben volt *Atum*,

aki sem ülni, sem állni nem tudott, mivel a vizekben rajta kívül semmi sem volt. A vizek azonban visszahúzódtak, és mélyükből egy piramis alakú domb emelkedett ki. A dombra állt mindenek forrása *Atum*, a napisten, a későbbi Heliopolisz védelmezője. Onánival létrehozta *Sut* és nővérét *Tefnutot*, a napfényel átjárt levegő illetve a nedvesség és harmat isteneit. Átölelte őket, hogy saját lényege és az életerő átjárja őket. Su és Tefnut gyermeke volt *Geb*, a földisten és *Nut*, az égbolt istennője, akik a többi istent nemzették (Ízisz Oziriszt, Sétet és Nefüszet). Atum parancsára Su, a levegőisten elválasztotta Gebet és Nutot, és megtiltotta nekik további istenek nemzését. Azóta Nut teste ívet (égbolt) képez Geb teste fölött. Nappal a napisten utazik Nut teste alatt, míg este Nut lenyeli a napistent: ezért van éjjel sötétség.

Az egyiptomiak több teremtésmítoszzal rendelkeztek. Ezek különböző városokban (Hermupolisz, Memfis) alakultak ki. A hermupoliszi (egykor Kemnu, ma El-Asmunein) mítoszban is megtalálhatjuk *Amaunetet*, a levegő és a „dinamizmus” istennőjét, aki mint anyaiisten a termékenység istennője is volt, s a fáraók oltalmazójuknak tekintették.

Láthatjuk tehát: annak ellenére, hogy az egyiptomiak kevésbé vagy közvetlenül egyáltalán nem függték az időjárástól, valahogy megéreztek, hogy a levegő a világban – ma úgy mondanánk, a bolygónkon – és annak kialakításában fontos szerepet játszott. Tették ezt annak ellenére, hogy a levegő lényegéről nyilván fogalmuk sem volt.

Perzsia

Az indoeurópai perzsák (és médek) az i. e. 2. évezred végén érkeztek Irán jelenlegi területére. A hatalmas Perzsa Birodalmat az akhaimenida uralkodóház első tagja, Nagy Kürosz hozta létre az i. e. 7. században (egyebek között legyőzve a médeket, lásd Cook, 2001). Fénykorában a birodalom mezopotámiai és egyiptomi területeket is magában foglalt.

⁶Hasonló a helyzet Arábiában is, ahol az iszlám előtti időkben nem imádkoztak esőistenekhez, kivéve a csapadékosabb déli területeket. Itt *Athar* néven a zivatark istenét tisztelték (Storm, 2001).

Mint ismeretes, Nagy Sándor vezetésével az óperzsa birodalmat a görögök döntötték meg. Az utolsó óperzsa király i. e. 330-ig uralkodott.

Perzsia (a mai Irán) területének túlnyomó részét a Elburz és Zagrosz alkotta háromszögben elhelyezkedő Perzsa-medence foglalja el, amelynek magassága sok helyen meghaladja az 1000 m-t. A hegyeket keresztirányú völgyek szabdadják. A medencevidék éghajlata nagyon szélsőséges. Így Teheránban (magasság közel 1200 m), ahol az évi középhőmérséklet 16,4 °C, az átlagos évi ingás megközelíti a 27 °C-t. Az évi közepes csapadékmennyiség 229 mm, ami az év folyamán nagyon egyenetlenül oszlik el. A csapadék többsége a téli hónapokban esik.

A völgyek mezőgazdasága érthetően erősen időjárásfüggő. Így érthető, hogy az ősi perzsa mitológiában, amelyet *Zoroaszter* rendszerezett és helyezett új megvilágításba, a szélnek és az esőnek külön istensége volt (Hinnels, 1992). Így *Váju* a szélisten, aki a felhőkkel az éltető vizet hozza, és *Tistrja* az esőisten, aki a szárazság démonával, *Apaosá-val* állandó kozmikus harcot vív. *Váju* a lovak sokasága vontatta kocsin száguldozik. Útját vörös fények (például pirkadat, naplemente) és villámok kísérik. Hatalmát a teremítő isten (*Ahura Mazda*) és a gonosz istene (*Angra Mainhu*) is elismeri.⁷ A gonosz legyőzéséhez segítségét még Ahura Mazda is kéri, és neki áldozatokat mutat be. Tistrja jóindulatú isten, hiszen eljövetele, a várt eső, mindig örömet jelent. Ő az első, ragyogó csillag, a vizek magja és a termékenység forrása.

II. MEZOAMERIKA

Aztekok

A mezoamerikai, ún. prekolumbián vallások kultusza időben jóval későbbre tehető, mint a közel-keleti vallásoké. Az azték birodalom

⁷ Zoroaszter dualista vallása szerint az evilági létet a jó és a gonosz közötti kozmikus harc határozza meg.

csupán a 14. században alakult ki. Fővárosát Tenochtitlánt (a mai Mexikóváros) a Texcoco-tó szigetein 1325-ben alapították, amit a spanyol Cortéz 1521-ben foglalt el II. Montezuma (Moctezuma) uralkodása idején. Természetesen az aztékok számos más nép (pl. toltékok) mitológiáját is átvették. A *nahuia* (vagy náhuatl) nyelvet beszélő aztékok erre a területre hosszú vándorlás után érkeztek, feltehetően az Aztlan-tó környékéről. Az *azték* elnevezés a tó nevéből származik, az aztékok azonban ezt a nevet sohasem használták és *mexica*-nak (mesika) nevezték magukat. Birodalmuk lassan csaknem az egész mai Mexikóra kiterjedt, és más népek adóiból jelentős gazdagságra tettek szert.

Mexikónak az a része, ahol az Azték Birodalom létezett, elsősorban hegyvidék és fennsík. A Nyugati- és Keleti-Sierra Madre közötti fennsík magassága sokfelé meghaladja a 1000 métert. Ennek megfelelően alakul az éghajlat is. Az északi területek elsősorban a száraz szavanna, a délebbiek a trópusi szavanna éghajlathoz tartoznak. Északról dél felé haladva a csapadék évi mennyisége 250-500 mm-ről 500-800 mm-re növekszik. A Mexikóvárostól északnyugatra, több mint 2000 m-es magasságban fekvő Guanajuatóban az átlagos hőmérséklet 18 °C, míg a csapadék mennyisége évente 683 mm. A legtöbb csapadék június-szeptember hónapokban hullik. Természetesen a keleti passzátszelek zónájában lévő keleti parton jóval több a csapadék. Így például Veracruzban a fenti érték mintegy háromszorosa. Veracruzból a főváros felé haladva azonban terméketlen területeket találunk, majd Orizaba után a vidék megváltozik, és elérkezünk Mexikóváros (Tenochtitlán) környékére, ahol igen kellemes környezetet találunk. Természetesen a vidék az utóbbi évszázadokban nagyot változott, hiszen a Texcoco-tó jelentős részét feltöltötték.

Az Azték Birodalomban a bab és a tök mellett a fő termesztett növény a kukorica

volt (a legértékesebb a kakaó), amelyet eke híján speciális botok segítségével ültettek el. A kedvező termésnek két időjárási akadály lehetett: a dér és a szárazság (Davies, 2002). Időnként, például 1454-ben a Mexikói-völgyben éheztek az emberek. Ezért az aztékok az időjárást nagyon fontosnak tartották. A fővárosukban lévő Nagy Templomot az ősi hadisten mellett (*Huitzilopichtli*) *Tlalocnak*, az esőistennek szentelték. Tlalocot sokszor darutollas fejdíszben, egyik kezében pajzsral, a másikban villámmal ábrázolták. Egy másik főisten, a Tollas Kígyó (*Quetzalcoatl*), az emberek a mezőgazdaságot és az írás tudományát adományozta. A Tollas Kígyó ugyanakkor a szelek istene is volt.⁸

Az azték hagyomány szerint az emberek a földet és javaikat az istenektől kapták. Ezért állandóan fizetni kell nekik, ki kell őket engesztelni, hogy kegyeiket ne vonják meg. A kiengesztelés módja az emberáldozat, a vér, amely jelképesen termővé teszi földjeiket. Ebben különböztek a közel-keleti népektől. Közel-Keleten az istenek templomokban laktak, és elvárták az emberektől, hogy élelemmel, itallal lássák el őket, de általában nem követeltek emberi vért. Az emberáldozat azonban itt sem volt ismeretlen. Mezopotámiában és Egyiptomban például a szolgálkat együtt temették el uraikkal. Ennek azonban nem az istenek kiengesztelése volt a célja. Másrészt az aztékok nem maguk találták ki az emberáldozatot. Így a mai Mexikóvároshoz 40 km-re északkeletre lévő Teotihuacánban, amelyet ismeretlen eredetű nép lakott időszámításunk kezdetekor, megtalálták az emberáldozatok nyomait, amelyeket feltehetően hatalmas piramisok tetején hajtottak végre. Mint Nigel Davies (2002) megjegyzi, az

8 A Tollas Kígyó, Tlalochoz hasonlóan, eredetileg a toltékok istene volt. A tolték birodalom összeomlása után (fővárosukat, Tulát talán az aztékok dúlták fel) Quetzalcoatl keletre távozott, ahonnan a legenda szerint egyszer visszatér. Az aztékok egy része, így királyuk is azt hitte, hogy a spanyolok a Tollas Kígyó leszármazottai, illetve küldöttei.

aztékok nem kitalálták, hanem megszállottan eltulozták az emberáldozatokat (és az emberi hús fogyasztását).

A legtöbb emberi életet kezdetben a hadisten, Huitzilopichtli követelte, de a Nagy Templomban az áldozatokat egyre inkább az esőistennek, Tlalocnak szentelték. (Davies, 2002). Tlaloc különösen a gyermekek feláldozását „kedvelte”. Egyre inkább szokássá vált élő emberek szívének kitépése az esőisten dicsőségére. Az áldozatok összegyűjtése részben háborúkban történt. Sokszor a háborúkat ebből a célból indították. Ez a harcok részéről az ember-ember elleni küzdelmet követelte meg. A dicsőség nem az ellenség megölése, hanem foglyul ejtése volt. Másrészt az áldozatokat egyszerűen a meghódított területeken szedték össze vagy szedték össze adók fejében. Ezért enyhénszólva nem kedvelték az aztékokat, ami megkönnyítette a kis számban érkező spanyolok dolgát. Így az időjárás istenének túlbecsülése a történelem menetébe is beleszólt.

Maják

A maják a mai Mexikó, Belize, Guatemala és Honduras területén már jóval időszámításunk előtt megjelentek. A leletek szerint a síkságokat már i. e. 2000-ben elfoglalták, míg a területen lévő felföldeken mintegy ezer évvel később telepedtek le (Hammond, 2003). A majákat alacsony termet jellemzi, amely viszonylag rövid lábszárúknak köszönhető. Kezdetben egy nyelvet beszéltek, a proto-maját, amely később nyelvjárásokra szakadt. Maja birodalom nem létezett a szó eredeti értelmében. A romjaikban is csodálatos városok (például Tikal, Palenque, Uxmal) azonban a környező falvaknak feltehetően nem csak vallási, hanem adminisztratív központjai is voltak. A maja klasszikus kor az időszámításunk előtti 300 és 600 évek közötti periódust öleli fel. Később e városi központok megszűntek, pontosan nem tudni, miért.

Amaják területe lényegében két környezeti zónára osztható: a síkságok és a magasföldek zónájára. A két zóna közötti választóvonal 1000 m-es magasságra tehető. A hőmérséklet ennek megfelelően változik. Így a Yucatán-félszigeten 22 m-es magasságban fekvő Meridában a középhőmérséklet közel 26 °C, míg Guatemala városában 18 °C. A trópusok közelsége miatt az ingás mindkét helyen kicsi. A kedvező légáramlások miatt a Csendes-óceán és a Karib-tenger partjai csapadékosak. Így a Yucatán-félsziget keleti partjainál fekvő Cozumel szigetén az éves csapadékmennyiség 1553 mm. A félsziget északnyugati részén azonban kevesebb eső hullik (így Meridában 930 mm/év), és mennyisége lecsökkenhet akár 500 mm alá. A hegyek áramlásnak kitett része általában csapadékos, (így a Chiapas-hegységben (Chiapas állam, Mexikó) elérheti az évi 3000 mm értéket is. Ugyanakkor a szelárményekos helyeken csapadékhiány is felléphet. A csapadék többsége június-október hónapokban hullik. Ennek megfelelően a főlegégett földeken (milpa) a tengerit március-május hónapokban ültették, az aztékokhoz hasonlóan ásóbotok segítségével.

A maja istenek panteonja lényegében hasonló volt, mint a toltékoké illetve az aztékoké. Különösen igaz ez a Yucatán-félsziget északi részén található Chichen Itzában, amelyet az archeológiai leletek szerint toltékok alapítottak (a Tollas Istent például itt *Kukulkánnak* hívták). A maja főisten *Itzamna* volt (Hammond, 2002), aki a nap, a föld és az eső istene volt (az *itz* szó könnyecseppet, de esőcseppet is jelent). Általában nagy gyík, iguána formában képzeltek el, de ábrázolták krokodil vagy kajmán alakjában is. Neki volt köszönhető az emberek jóléte. A panteonban Itzamna, a teremőisten mellett

számos más istent találhatunk, így a házaspár nap- és holdistent.⁹ A legfontosabb, és a manapság legismertebb maja isten azonban *Chac* (Chaac). Ő küldte az életet adó esőket, fenntartva az életet. Tulajdonképpen Chac a fő szélirányok (észak, dél, kelet, nyugat) szerint négy istent testesített meg. Általában hosszú orral, az orr fölött göndör hajfürttel ábrázolták.

Chac hatalmas isten volt. Nem tudjuk, hogy a rituális lefejezések vajon Chac tiszteletét jelzik-e. Bizonyos azonban, hogy az emberáldozat jóval szelídebb módjára, a véráldozat az esőistennek szólt. Sokszor a papok saját vérükkel mutatták be, miután nyelvüket, ajkukat vagy péniszüket (sokszor egyszerre mindhárom) tüskéből készített tűvel szúrták át. Így kérték a kedvező időjárást, a földet termékkennyé tevő esőt.

Záró gondolatok

A vázlatos ismertetésből látható, hogy az ember az időjárás változásait a vallási hiedelmek korában istenek jó- vagy rosszindulatának tulajdonította. Az istenek vélt hatalma különösen ott volt jelentős, ahol nagy volt a hőmérsékleti ingás (például Anatólia) és/vagy az éves csapadékmennyiség kritikus volt, azaz mintegy 200-700 mm közé esett. Azokon a területeken, ahol az éves csapadékmennyiség igen kicsi, akár 50 mm alatt volt, az időjárás nem jelentett különösebb kockázatot, ha a növénytermesztéshez szükséges vizet a folyókból lehetett pótolni (Egyiptom és Mezopotámia déli része). Mint említettük, Egyiptom ebből a szempontból különösen kedvező helyzetben volt, mivel a folyók a növényi tápanyagokat is biztosították. Így az egyiptomiak elkerülték a talajok kilúgozásából adódó környezeti ártalmakat.

Az említett csapadékintervallum lényegében a sztyepp vegetációtípusának kedvez, amely állattenyésztésre kiválóan alkalmas. Ez azt jelenti, hogy a növénytermesztés hiányosságait az állattenyésztéssel részben ki

⁹ A mítosz szerint *Ix Chela* holdisten a sasok királyával megcsalta férjét, *Kimich Ahut* (Hammond, 2002). Ez talán arra utal, hogy hasonlóak a mítoszokat szerző földi emberek között is előfordultak.

lehet egyenlíteni. Eurázsiai értelemben vett állattenyésztés azonban a prekolumbián Mezoamerikában lényegében nem volt, hiszen a háziásított állatállományt főleg kutyák és pulykák alkották. Így csapadékszegény években élelmezési gondok adódhattak azokon a vidékeken is (egyes maja területek), ahol az átlagos csapadékmennyiség kielégítő volt. Sőt, időnként még a „gazdag” aztékok is éheztek. A problémát fokozhatta, ha a föld túlságos kihasználása csökkentette a talaj termőképességét és növelte az eróziót. Vanak olyan elképzelések is, amelyek szerint a klasszikus kor végén a maja városok elnéptelenedésében az is szerepet játszott, hogy a falusi környezetben végzett földművelés nem tudta a városi lakosságot (és a papokat) eltartani. A nagy időjárási függőség oda vezetett, hogy az időjárást alakító isteneket túlságosan vérszomjasnak képelték el, aminek számos politikai következménye is volt.

Az időjárás szeszélyeitől, a szárazság vagy az áradások okozta katasztrófáktól ma sem vagyunk védettek. Ma sem tudjuk az időjárást elképzeléseinknek megfelelően

alakítani annak ellenére, hogy történtek nem különösebben eredményes kísérletek a csapadék mennyiségének vagy jellegének módosítására. Hatalmas előnyünk azonban a történelem kezdetén élő emberekkel szemben, hogy lényegében tudjuk, hogy az időjárást és a légkört milyen fizikai és kémiai törvények irányítják. A légkör megértéséhez nincs szükségünk istenekre. Sőt tudásunk azt is lehetővé teszi, hogy az időjárás alakulását mintegy tíznapos időtartamra tudományos pontossággal előre jelezzük.¹⁰ Ily módon lehetővé válik az időjárási kockázatok mérés-klése. A tudásunk azonban nem szabad, hogy elkápráztasson bennünket. Nem tehetünk akármit környezetünkkel, így nem változtathatjuk meg a légkör tulajdonságait sem. Ha nem is tekintjük istennek a levegőt, ugyanúgy tisztelnünk kell, mint azt elődeink tették.

¹⁰ Megjegyezzük, hogy a madridi maja kódexben található olyan kalendáriumot, amely időjárás-előrejelzést tartalmaz (Hammond, 2002).

Kulcsszavak: *légkör és vallás, Közel-Kelet levegőistenei, Mezoamerika esőistenei*

IRODALOM

- Cook, J. M. (2001): *The Persians*. The Folio Society, London
- Davies, Nigel (2000): *The Incas*. The Folio Society, London
- Davies, Nigel (2002): *The Aztecs*. The Folio Society, London
- Gardiner, Alan (2001): *The Egyptians. An Introduction*. The Folio Society, London
- Gurney, O. R. (2001): *The Hittites*. The Folio Society, London
- Hammond, Norman (2002): *The Maya*. The Folio Society, London
- Hinnels, John. R. (1992): *Perzsa mitológia*. Corvina, Budapest

- IPCC (International Panel on Climate Change) (2001): *Climate Change 2001* Cambridge University Press, Cambridge
- Mannion, Antoinette M. (1991): *Global Environmental Change. A Natural and Cultural Environmental History*. J. Wiley and Sons, New York
- Mészáros Ernő (2001): *A Föld rövid története*. Vince Kiadó, Budapest
- Péczy György (1984): *A Föld éghajlata*. Tankönyvkiadó, Budapest
- Saggs, Henry W. F. (2001): *The Babylonians. A Survey of Ancient Civilisation of the Tigris-Euphrates Valley*. The Folio Society, London
- Storm, Rachel (2003): *Myths and Legends of the Ancient Near East*. The Folio Society, London

Tudós fórum

TÁJÉKOZTATÁS A TÁMOGATOTT KUTATÓCSOPORTI PÁLYÁZATRÓL

Meskó Attila
az MTA főtitkára
mesko@office.mta.hu

Pléh Csaba
az MTA főtitkárhelyettese
pleh@office.mta.hu

Bevezetés

Az MTA a felsőoktatási intézményekben és a közgyűjteményekben 2006. december 31-ig 171 kutatócsoportot működtet.

Az MTA vezetése többszöri konzultáció után úgy döntött, hogy 2007. január elsejei cikluskezdéssel újra kiírja a támogatott kutatócsoportok alakítására vonatkozó pályázatot. 2006. február 21-én tájékoztatót jelenttünk meg az Akadémia honlapján, annak érdekében, hogy a majdani jelentkezők megfelelően elő tudjanak készülni a pályázatra. Ebben megadtuk az új pályázati ciklus legfontosabb elveit:

1. Akárcsak korábban, az MTA tagjai és doktori pályázhatnak fontos, alap kutatás jellegű témákkal.
2. Az új kiírás az akadémiai vezetésnek azt a fontos alapelvét tükrözi, hogy a támogatott kutatócsoportok az eddiginél *nagyobb szellemi koncentrációt* képviseljenek. Ennek megfelelően az igényelhető összeg minimuma évi 15 Mft, maximuma évi 40 Mft. A tervezhető minimális alkalmazotti létszám négy fő, a maximális létszám tíz fő. Ennek megfelelően a jelenleg működő kutatócsoportok nagyobb, esetleg interdiszciplináris egységekbe kapcsolódva hozhatnak létre

megfelelő nagyságú csoportokat. A pályázat több befogadó intézményhez (egyetemhez) kapcsolódó csoportokat is befogad.

3. *A támogatási ciklus*: a teljes pályázati ciklus 5 év. A ciklus 3 + 2 évre tagolódik; a harmadik munkaév során az első két évről szóló angol nyelvű beszámoló jelentések nemzetközi elbírálása alapján dől el, mely csoportok kapják folytatólagosan a támogatást a további két évre is.
4. A pályázó csoportvezetőnek főállású *közalkalmazotti munkaviszonyban* kell állnia a befogadó intézménnyel. A 70 éves korhatár továbbra is érvényes. Az a pályázó, aki a pályázati ciklusban betölti 70. évét, társ pályázót köteles megnevezni.
5. A benyújtás és a bírálat is elektronikusan történik.
6. A bírálat során alapvető szempont a pályázó és megnevezett munkatársainak *tudományos teljesítménye* az utóbbi 5 évben.

A pályázat lebonyolítása

Az előzetes értesítés után, május 22-i beadási határidővel kiírtuk a pályázatot, amely megjelent az *Akadémiai Értesítő* 2006/3. (március 17-i) számában és a honlapon, 2006. március 23-án.

A pályázatok elkészítésében, illetve a beérkezett pályázatok korrigálásában mindenkinnek segítséget nyújtottak a Titkárság munkatársai. A benyújtott 171 pályázat összes igénye 4770 millió forint volt; a rendelkezésre álló keret azonban mindössze 1756 millió forint, azaz nagyjából a kért összeg egyharmada.

Új vonása volt a pályázatnak, hogy mind a benyújtás, mind a bíráló elektronikus úton történt az MTA informatikusai által fejlesztett elektronikus felületen. A rendszer néhány kisebb átalakítás után jól bevált, és alapul szolgálhat további pályázatok gyors és biztonságos lebonyolítására.

A pályázatok bírálatát a tudományos osztályok által javasolt szakértők végezték. Az osztályelnökök kaptak felkérést a bírálók kijelölésére. A felkérésben hangsúlyozuk: olyan személyeket javasoljanak, akik szakmailag kompetensek, elfogulatlanok és elvárható tőlük az Akadémia célkitűzéseinek maradéktalan képviselője, elsősorban az, hogy fő bírálati szempontjuk a nemzetközi mércével mért tudományos kiválóság legyen. Minden bíráló pártatlansági és titkossági nyilatkozatot töltött ki és írt alá, továbbá a bíráló elvégzéséhez részletes útmutatást kapott. A bírálatok beadási határideje június 16. volt.

A két bíráló pontszámait összegeztük és a pályázatokat a három nagy tudományterületnek megfelelően külön-külön sorrendbe rendeztük. Ez adta az alapját a Mátraházán, június 21-23. között tartott zárt értékelő ülésnek. Ezen a főtítkár által felkért akadémikus és MTA doktor zsűritagok vettek részt, szintén pártatlansági és titoktartási fogadalom mellett. Minden résztvevő számára rendelkezésre állt a teljes anyag (elektronikusan).

Az értékelő ülés menetrendje a következő:

1. a szakértők által adott pontszámok felülvizsgálata és korrigálása;
2. az alsó ponthatárok megállapítása tudományterületenként;

3. a nyertes pályázatok kért összegeinek csökkentése annak érdekében, hogy további pályázatokat is támogatni tudjunk.

A zsűri valamennyi vitás kérdést érdemi vita után, szavazással döntött el. Az ülést Meskó Attila főtítkár vezette, de a szavazásban nem vett részt és egyetlen pontszámot sem módosított. Pléh Csaba főtítkárhelyettes is végig figyelemmel kísérte és segítette a bírálatot, de a szavazásban szintén nem vett részt.

A pontszámok korrigálásához a tárgyalat pályázat fontosabb adatait a zsűri megtekintette, és a korrekció okát is megfogalmazva hozta meg döntését. A pontszám módosítására 29 esetben került sor, ami általában 1-5 pontos növelést vagy 1-3 pontos csökkentést jelentett. Egyetlen esetben volt 10 pontos növelés. A pályázók a módosított pontszámról is kaptak értesítést.

A teljes kért összeg megadása esetén mindössze 52 csoportot lehetett volna támogatni: az élettudomány területén 20 pályázat, a matematika és természettudomány területén 20 pályázat, a társadalomtudományban 12 pályázat nyerhetett volna támogatást.

Mivel így csupán 30,4% lett volna a nyertesek aránya, a zsűri megszavazta a kért összegek csökkentését. Elfogadta, hogy a maximális támogatás 37 millió forint legyen és egyenként megvizsgálta a lehetséges csökkentéseket. Ezeket úgy határozta meg, hogy a pályázat főbb célkitűzései teljesíthetők legyenek. A csökkentés a nagyobb pontszámú pályázatoknál általában kisebb volt, mint a kisebb pontszámúaknál. A társadalomtudományok esetén a legkisebb adható összeget 10 millió forintra csökkentette. Az utolsó napon a nyertesek nevét a zsűri még egyszer megszavazta és felhatalmazta a főtítkár, hogy az AKT ülésetől is függően néhány további pályázatot támogasson, kizárólag olyanokat, amelyek a ponthatár felett vannak.

Az AKT július 10-én rendkívüli ülést tartott, a résztvevők a zsűrizés eredményét megkapták, és (elektronikusan) valamennyi pályázatba

betekinthettek. Az „igen” minősítésűeket elfogadták, néhány pályázat ismételt elbírálását kérték, és megerősítették a zsűri által a főtítkárnak adott felhatalmazást, hogy korlátozott számban további kiváló pályázatokat támogasson. Néhány kiegészítő bírálat beérkezése után eldőlt, hogy összesen 79 pályázat (46,1 %) támogatására van lehetőség. Sajnos így is sok értékes pályázatot el kellett utasítani, és – különösen a ponthatár közelébe eső pályázatoknál – szükséges volt az odaítélt összegek jelentős csökkentése.

Az értesítéseket július utolsó hetében elküldtük, és a TKI igazgatója valamennyi nyertessel felvette a kapcsolatot. Az új pályázati ciklus kezdetéig rendelkezésre álló öt hónap elegendő a szükséges előkészületekhez (megállapodás az egyetemek rektoraival, felmentések, és szerződtekések lebonyolítása, a TKI új szervezeti és működési szabályzatának kidolgozása és elfogadása).

A pályázat eredménye

A nyertes pályázatok adatait a három nagy tudományterületen külön-külön, a pályázók nevének alfabetikus sorrendje szerint adjuk meg.

Az adatokban szereplő intézmények neveinek rövidítése: BKÁE – Budapesti Corvinus Egyetem; BME – Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem; DE – Debreceni Egyetem; ELTE – Eötvös Loránd Tudományegyetem; KE – Kaposvári Egyetem; ME – Miskolci Egyetem; MTM – Magyar Természettudományi Múzeum; OGYK – Országos Gyógyintézeti Központ; OSZK – Országos Széchényi Könyvtár; PPKE – Pázmány Péter Katolikus Egyetem; PTE – Pécsi Tudományegyetem; SE – Semmelweis Egyetem; SZIE – Szent István Egyetem; SZTE – Szegedi Tudományegyetem; VE – Pannon Egyetem (Veszprémi Egyetem)

MATEMATIKA ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNY

Pályázó	Cím	Millió Ft	Mh
Ádám József	Globális geodéziai megfigyelőrendszerhez kapcsolódó felsőgeodéziai alapkutatások	23	BME
Antus Sándor	Flavonoid és szénhidrát bázisú természetes, biológiailag aktív vegyületek szerkezetfelfedezése, szintézise és kémiai módosítása	27	DE
Bor Zsolt	Lézerek az anyagtudományban, az orvostudományban és a környezetvédelemben	37	SZTE
Csirik János	Mesterséges intelligencia és alkalmazásai	28	SZTE
Csiszár Imre	Sztochasztika	15	BME
Faigl Ferenc	Új diasztereo- és enantioselektív kémiai módszerek és alkalmazásuk környezetkémiai, humán-farmakológiai és műszerfejlesztési célokra	20	BME
Frank András	Kombinatorikus optimalizálás	13	ELTE
Fülöp Ferenc	Enantioselektív katalitikus hidrogénezések	26	SZTE
Gelencsér András	A légköri aeroszol eredete és éghajlati hatásai	23	VE
Ginsztler János	Különleges funkciójú orvostechikai, energetikai, járműipari és szerszámanyagok kutatása, mikroszerkezeti és funkcionális tulajdonságaik vizsgálata technológia-intenzív ipari alkalmazásuk érdekében	24	BME

Gyóry Kálmán	Diofantikus számelmélet és alkalmazásai	14	DE
Haas János	Geokockázat	28	ELTE
Hargittai István	Anyagszerkezet és modellezés	37	BME
Horvai György	Szupramolekuláris kölcsönhatások analitikai célú vizsgálata és alkalmazásai	20	BME
Horváth Zalán	Elméleti fizika, részecskefizika, statisztikus fizika és kvantumtérelmélet témakörébe tartozó elméleti vizsgálatok	37	ELTE
Hudecz Ferenc	Biológiai aktív peptidok és biokonjugátumaik: szintézis, szerkezet-hatás összefüggések	34	ELTE
Huszthy Péter	Biológiai hatékony természetes szerves anyagok (pl. alkaloidok, feromonok) és analogonjainak kutatása	34	BME
Jánossy András	Kondenzált anyagok fizikája	37	BME
Jóó Ferenc	Homogén katalízis. A fémorganikus katalízis modern alkalmazásai.	15	DE
Keviczky László	Dinamikus rendszerek optimális modellezése és irányítása	15	BME
Lakatos István	Természeti erőforrások hatékony megkutatását és kitemelését biztosító környezetbarát technológiák elméleti megalapozása	13	ME
Penke Botond	Toxikus fehérjeaggregátumok; a neurodegenerációs betegségek kezelésére alkalmas új gyógyszerteljesítő vegyületek interdiszciplináris kutatása	25	SZTE
Perczel András	Fehérje-ligandum kölcsönhatások statikus és dinamikus vizsgálata szerkezetfelderítő módszerekkel	15	ELTE
Roósz András	Réz alapú tömbi amorf ötvözetek fejlesztése	27	ME
Roska Tamás	Idegrendszeri plaszticitás és infobionikai alkalmazása	37	PPKE
Somlyódy László	Fenntartható vízgazdálkodás	27	BME
Stépán Gábor	Gépek és járművek dinamikája	26	BME
Totik Vilmos	Analízis és sztochasztika	12	SZTE
Vicsek Tamás	Kollektív jelenségek fizikai és biológiai rendszerekben	31	ELTE
Vörös Attila	A bioszféra nagy változásai az elmúlt 250 millió évben	22	MTM
Összesen		742	

ÉLETTUDOMÁNY

Pályázó	Cím	Millió Ft	Mh
Abaffyné Dózsa-Farkas Klára	A talajfauna taxonómiai és biogeográfiai feltárása hazai, valamint veszélyeztetett szubtrópusi és trópusi területeken	36	ELTE
Ádány Róza	Népegészségügyi kutatások az ország gazdasági versenyképességét növelő, bizonyítékokon alapuló egészségpolitika támogatására	17	DE
Boros Imre Miklós	Epigenetikus mechanizmusok szerepe génműködés-szabályozásban, különös tekintettel az onkogenezisre – hiszton acetilációs mintázatváltozás mint lehetséges ok, diagnózis és terápiás beavatkozás	20	SZTE

Erdői Anna	Normál és kóros immunfolyamatok kialakulásának és szabályozásának vizsgálata; hatóanyagok és diagnosztikumok fejlesztése	36	ELTE
Falus András	Gyulladásos mechanizmusok immungenomikai vizsgálata allergiás és kardiovaszkuláris betegségekben.	37	SE
Fésűs László	A harmadik szinapszis és az abban részt vevő sejtek moduláris szabályozása, orvosbiológiai jelentősége	37	DE
Gerendai Ida	Központi idegrendszeri szabályozó működések szerkezeti alapjai	37	SE
Gergely Pál	Sejtfelszíni receptorok és a protein kináz/foszfátáz jeltovábbító rendszer	37	DE
Hamos Zsolt	Klímaváltozás hatása a biodiverzitásra, valamint a humán és állategészségügyre	32	BKÁE
Hom Péter	A tápláléklánca bekerülő, környezetterhelő toxikus anyagok állat- és népegészségügyi veszélyeinek elemzése	27	KE
Hornok László	Ivaros és klónos szaporodás a növénykórokozó gombák világában	18	SZIE
Kemény Lajos	Multifaktoriális bőrgyógyászati kórképek genomikai, immunológiai és sejtbiológiai vizsgálatai	21	SZTE
Kisvárday Zoltán	Szenzoros feldolgozás a központi idegrendszerben: a gerincvelőtől az agykéregig	11	DE
Lénárd László	Az éhség-motiváció, testsúlyszabályozás és tanulás mechanizmusai	20	PTE
Mandl József	Jelátvitel patobiokémiai folyamatokban és annak befolyásolása	34	SE
Muszbek László	Véralvadás – érendothel – vasculáris betegségek	35	DE
Papp László	Állatpopulációk és közösségek diverzitása és struktúrái: természetvédelmi, epidemiológiai és integratív alkalmazások	37	MTM
Sarkadi Balázs	A biológiai membránok szerkezete és működése	37	OGYK
Spät András	Kalcium-mobilizáló hormonok és neurotranszmitterek hatásmechanizmusa idegsejtekben és endokrin sejtekben	20	SE
Szathmáry Eörs	Elméleti biológia és ökológia	37	ELTE
Tamás Gábor	Azonosított idegsejtek szerepe az ember és a patkány agykérgi neuronhálózataiban	14	SZTE
Tuba Zoltán	Aut- és szüfnfziológiai folyamatok eltérő klimatikus viszonyok és emelkedő légköri CO ₂ -koncentráció mellett	18	SZIE
Tulassay Tivadar	A citokin-kaszád, a vasoaktív mediatorok és az immunmoduláció jelentősége a rövid és hosszú távú érrendszeri és nephrológiai szövődmények kialakulásában	29	SE
Tulassay Zsolt	Az emésztőrendszer, az endokrin mirigyek és az epidermisz működésének szerzett és örökletes károsodása	20	SE
Varró András	Az egészséges és kóros szív repolarizációs folyamata és a proaritmiás gyógyszerhatások mechanizmusa	27	SZTE
Összesen:		694	

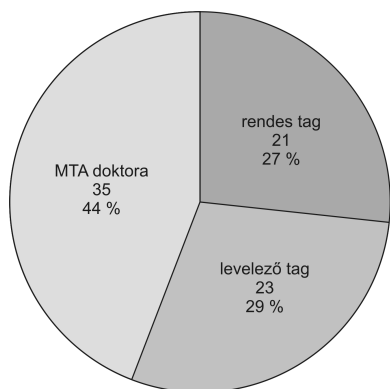
TÁRSADALOMTUDOMÁNY

Pályázó	Cím	Millió Ft	Mh
Bartha Elek	Együtt élő népek identitása, műveltségének hagyományozódása a Kárpát-medence északkeleti régiójában.	14	DE
Berta Árpád	A török–mongol nyelvviszony vizsgálata	10	SZTE
Bitskey István	Kritikai kiadások a klasszikus magyar irodalom korszakából	20	DE
Csapó Benő	A tanulók fejlődésének hosszmetzeti vizsgálata iskolai kontextusban	10	SZTE
Fischer Ferenc	Magyarságkép Közép-Európában és Ibero-Amerikában a 20. század második felében	10	PTE
Gergely András	Az identitás történetének térbeli keretei: civilizáció, nemzet, régió, város	18	ELTE
Gergely Jenő	Pártok, pártrendszerek, parlamentarizmus 1867-1990	10	ELTE
Hunyady György	Társadalmi kommunikáció és közgondolkodás	20	ELTE
Izsák Lajos	Régiók – parlamentarizmus – jogállam	10	ELTE
Kelemen János	A mentális és a nyelvi reprezentációk természete	10	ELTE
Kertész András	Az evidencia problémája az elméleti nyelvészetben	10	DE
Kiss Endre	Közösség – vallás – művelődés. Komplex identitásformák a magyar zsidóság újkori történetében	10	ELTE
Kiss Jenő	Geolingvisztika (A magyar nyelvjárások atlaszának követéses vizsgálata)	10	ELTE
Kovács Ilona	Kognitív tudomány	20	BME
Kulcsár Szabó Emő	A filológia mint kultúrtechnika	12	ELTE
Madas Edit	Res libraria Hungariae	20	OSZK
Makk Ferenc	Medievisztika	20	SZTE
Maróth Miklós	Ókortudomány	20	PPKE
Moksony Ferenc	Népesedési kihívások Magyarországon a 21. század elején	10	BKÁE
Szabó Miklós	Interdiszciplináris régészettudományi kutatások	10	ELTE
Szegedy-Maszáik Mihály	Hálózati kritikai szövegkiadás	11	ELTE
Szvák Gyula	Állam és nemzet: az orosz és kelet-európai hatalmi doktrínák a nemzeti-kulturális sajátosságok kontextusában a 10–20. században (források és historiográfia)	10	ELTE
Török Ádám	A regionális innováció és fejlődés vizsgálata a magyar gazdaságban a lisszaboni folyamat tükrében	15	VE
Vásáry István	Közép-Ázsia múltja és jelene	10	ELTE
Összesen		320	

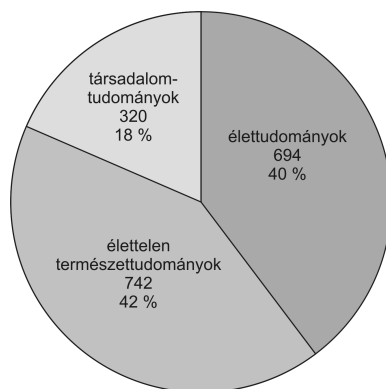
Az eredmények általános jellemzőit néhány diagrammal is illusztráljuk. Az 1. ábra a nyertes pályázók megoszlását mutatja be. A 21. rendes és 23. levelező tag mellett 35 MTA doktori címmel rendelkező kutató is sikeres volt. Ez megnyugtató mindarra nézve, hogy

a minőségközpontú rendszer igenis nyitott a doktorok számára, mind az akadémikus utánpótlás szempontjából.

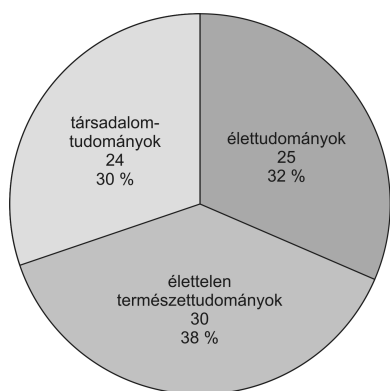
A tudományterületek közötti megoszlást két ábrán adjuk meg. Az egyik a nyertes pályázatok száma (2. ábra), a másik a kiosztott



1. ábra • A nyertes pályázók akadémiai tagsága (fő, arány)



3. ábra • A pályázaton nyert összegek tudományterületi megoszlása (db, arány)



2. ábra • A nyertes pályázók tudományterületi megoszlása (db, arány)

összegek (3. ábra) szerint adja meg a nagy tudományterületek arányát. A darabszám szerint csaknem azonos a három terület súlya, a kiosztott összegeket tekintve azonban a természettudomány és matematika részesedése 42 %, az élettudományé 40 %, míg a társadalom- és bölcsészettudományé 18%. Ez a megfelel a természettudományok nagyobb költségigényének.

Az egyes intézmények által elnyert pályázatok számát és összegét mutatja be a 4.

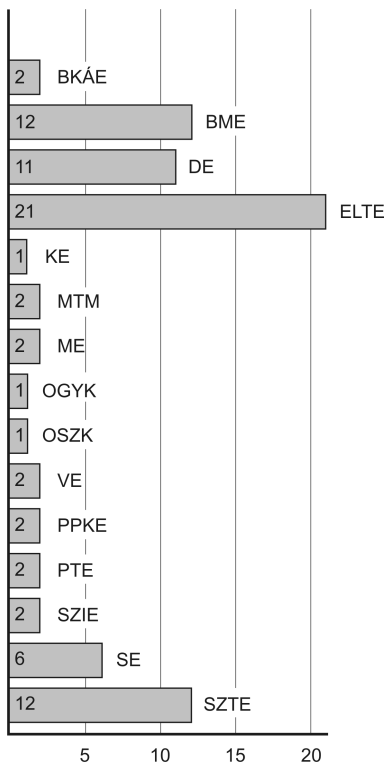
és 5. ábra. A bírálat során egyedül a tudományos kiválóság mércéjét alkalmaztuk, nem volt szempontunk az intézmények közötti eloszlás. Épp ezért megnyugtató, hogy nagy egyetemünk, ahol eddig is kiváló csoportok működtek, ismét sok pályázatot nyertek el.

Az új ciklusban induló kutatómunka előnyei

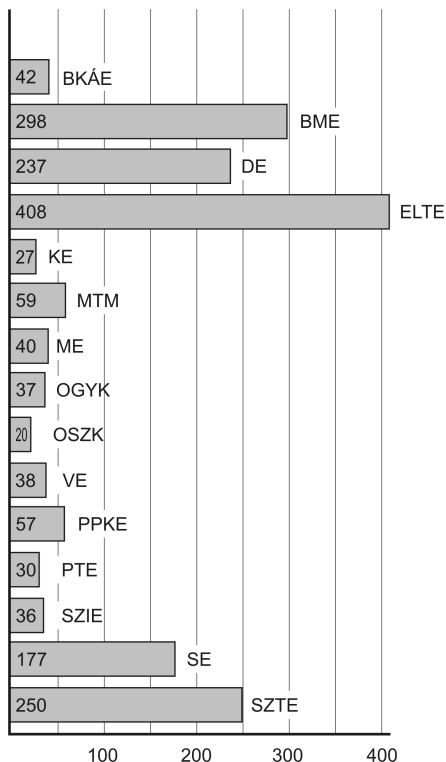
1. Bár még nem ideális, de az eddiginél sokkal kedvezőbb a kutatócsoportok létszáma, megszűntek az 1-2 fős csoportok.
2. Biztosított a dologi kiadások és az előresorolások fedezete.
3. Szigorú, nemzetközi ellenőrzés a harmadik év után, amelynek eredményeként csoportok meg is szűnhetnek. Az így felszabaduló összeget a megmaradó csoportok között eredményességük alapján kívánjuk felosztani.

A kutatócsoportok tevékenységéről és annak értékeléséről évente beszámolunk.

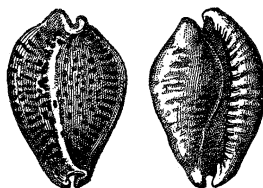
Kulcsszavak: *kutatócsoportok, bírálati rendszer, támogatási ciklus, tudományterületi megoszlás, egyetemek közötti megoszlás, kutatócsoportok közintézményekben*



4. ábra • A nyertes pályázatok száma intézményenként



5. ábra • A pályázaton elnyert összegek intézményenként (millió Ft)



JAVASLAT AZ MTA TUDOMÁNYOS KUTATÓINTÉZETI HÁLÓZATÁNAK ÁTALAKÍTÁSÁRA

Vinkler Péter

az MTA doktora, MTA Kémiai Kutatóközpont
pvinkler@chemres.hu

Mostanában sok szó esik reformokról, változásokról, új struktúrákról, sőt egy új Magyarországról is. A következőkben igyekszem néhány gondolattal hozzájárulni egy megújult tudományos kutatóintézeti hálózat létrehozatalához.

Vázlatos, tudománypolitikai bevezetés

A tudományos kutatás teméke új információ. A tudományos kutatónak eredményeit publikálnia kell, így a létrehozott új tudományos információ az emberiség közös szellemi tulajdona (Merton, 1968). Az innovációk alapjául szolgáló tudományos felfedezések információi szabadon felhasználhatók bármely országban, ezért indokolatlan a feltételezés, hogy kizárólag azok az országok fejlődhetnek gazdaságilag, amelyeknek erős tudományos potenciáljuk van. Ugyanakkor viszont az igaz, hogy a „profitgyanús” felfedezéseket előbb szabadalmaztatják, majd csak utána publikálják az eredményeket. Így azok az országok, ahol létrehozták a tudományos felfedezést és azt piaci áruvá is tudják konvertálni, óriási előnyre tehetnek szert a többiekhez képest. Furcsák azonban azok a tudományt védő érvek, amelyek szerint például Michael Faraday sem tudta, alkalmazható lesz-e és mire az általa feltalált elektromos indukción alapuló villanymotor, így hát azok az alapkutatások is, amelyeknek gyakorlati

lehetőségeit nem látjuk, támogatandók. Kérdés: mely területeken folyik ma Faraday szintjéhez mérhető kutatás Magyarországon? Nem igaz az az állítás, hogy mindenféle jellegű (feltáró, szélesítő), illetve bármilyen tematikájú alapkutatás majd egyszer a jövőben hasznot hoz. Az ismeretek különböző szintűek és jelentőségűek az általános kultúra, a szellemi igények, az oktatás, a társadalom, a gazdaság stb. szempontjából. Fontos tényező az ismeretek időszerűsége. Csak a nagyon gazdag országok engedhetik meg maguknak, hogy olyan kutatásokkal foglalkozzanak *jelentősebb* ráfordításokkal, amelyeknek hasznát a kultúrában, az oktatásban, illetve a gazdaságban nem élvezhetjük belátható időn belül. Még a tudományos kutatásokban sem lehetséges minden korban, minden országban, hogy egyedül a nemzetközi kiválóság ténye elég legyen a támogatás igényléséhez. Olyan területeken kell nemzetközi szintű tudományos eredményeket létrehozni, amelyeken az innovációt a hazai iparágak (Magyarországon például a gyógyszergyártás, a mezőgazdaság, műszergyártás, a számítógépes programozás) igénylik és alkalmazzák. Ettől eltérően viszont szerencsés helyzetben, egy új tudományos felfedezés akár egy új iparág hazai megteremtésének lehetne az alapja. Fontos szempont – például a pályázati pénzek szétosztásánál –, hogy a Magyarországon

folytatott, a magyar állam által támogatott kutatások eredményeit itt hasznosítsák, mert nem más országokban működő vállalatok nyereségét kell növelnie a magyar adófizetőnek. Annak megállapítása, hogy adott országban, adott időszakban milyen mértékű feltáró jellegű tudományos kutatást, szélesítő kutatást, alkalmazott kutatást stb. kell végezni, a kutatók, a tudománypolitikusok és a gazdasági szereplők komoly tanulmányokon alapuló mérlegelését igényli.

Számos ország hosszabb, azonos, illetve egymásra következő időszakokra számolt átlagos GDP és tudományos publikációs adatainak elemzéséből a jelen cikk szerzője azt a következtetést vonta le, hogy *a tudományos információk felhalmozása általában nem vezet közvetlenül gazdasági fejlődéshez*. A tudományos információk egy része válhat csak egy viszonylag hosszú beépülési folyamat után új termékeket, szolgáltatásokat létrehozó tudássá. Ezzel szemben a gazdaság fejlődése igen gyorsan maga után vonja a tudomány fejlődését is.

Az adatok azonban azt is igazolják, hogy egy közepes szintre jutott gazdaság teljesítőképeségének további fokozása – ha tetszik: extraprofit elérése – *csak a tudományos kutatásból közvetlenül származó információk felhasználásának révén lehetséges*. Igen jó példa az említettekre Japán, Dél-Korea, Tajvan, Írország, de Spanyolország is, mely országok korábban elsősorban oktatásra, képzésre, az alkalmazott kutatásokra fordítottak nagyobb összegeket gazdasági fejlődésüket elősegítendő, viszont egy magasabb szintre jutva, azonnal elkezdték a tudományos alap kutatások kiszélesítését. A K+F politika kialakításakor tekintettel voltak arra, hogy csak egy fejlettebb gazdasági környezet képes nagy mennyiségű tudományos eredmény fejlesztésbe, gyártásba való vitelére, piaci bevezetésére.

A gazdaság innováció iránti igényei sokrétűek. Vannak ipari tevékenységek,

amelyek közvetlenül a tudományos eredményekre építve hozzák ki újabb termékeiket (például gyógyszeripar, biotechnológia, elektronika), és vannak olyanok, amelyeknek csak hosszabb időközönként vagy alig van igényük tudományos kutatásokra (Narin et al., 1997).

Magyarország egyik legnagyobb gondja, hogy már évtizedek óta nincsen használható tudományos kutatási és fejlesztési koncepciója, és nincsen az ennek végrehajtására kidolgozott intézkedési terve sem. Ennek egyik oka talán az, hogy míg az üzleti élet többféle irányító szakember(menedzser)-képzési rendszert (például MBA) tart fenn, illetve igényel, az országnak nincsen önálló, felsőfokú tudománypolitikai és kutatási menedzser ismereteket nyújtó oktatási rendszere. E nélkül az éppen (akár felső, akár középszintű) döntési helyzetben lévők tapasztalatai, a hagyományok, a különböző érdekcsoportok ereje, az EU programjainak tematikai hatásai, a hazai és külföldi székhelyű vállalatok saját K+F-irányai stb. mind *esetlegesen* befolyásolják a különböző szervezetek K+F-tevékenységét. Az aktuálisan végzett illetve az aktuális K+F-szereplők által tervezett kutatások-fejlesztések egymás mellé tétele, egy valamilyen színű könyvben történő szerepeltetése nem koncepció, nem koordinált, koherens tudományos vagy fejlesztési terv, hanem csak egy kívánságlista, illetve a semmire nem használható, kötelező „terv” elkészítésének „letudása”. Pedig a tudománypolitika hivatott lenne arra, hogy meghatározza: egy adott társadalmi-gazdasági fejlődési szinten lévő, meghatározott társadalmi-gazdasági célokat kitűző országban *milyen területeken, milyen mértékű tudományos kutatásokra van szükség, milyen szervezetek keretében és milyen támogatási formákkal*.

Lényegesen egyszerűbb kérdés – az állam szempontjából – a fejlesztési irányok megszabása. Ez ugyanis elsősorban nem állami feladat. A gazdaság konkrét *fejleszt-*

tési igényeinek tematikáját, a tevékenység mértékét a profitorientált piaci szereplők határozzák meg. Természetesen az innováció ösztönzése érdekében főként a kis és közepes vállalkozások esetében számos (elsősorban adópolitikai) eszközt szükséges az államnak használnia.

Hazánkban a kis és közepes vállalatoknak nincs pénzük kutatásra. A nagy külföldi, illetve multinacionális cégek, elsősorban nem a magyar egyetemek és MTA-intézetek K+F-munkájára támaszkodnak. Ez változik, de a folyamat nagyon lassú. Külföldi példák sem igazolják, hogy egyetemek, illetve tudományos kutatóintézetek teljes kiadásuknak több mint 15-20 %-át meg tudnák szerezni a piaci szereplőktől. Ezért a tudományos műhelyek és a felsőoktatás finanszírozásában az államnak döntő szerepe van. Van azonban a K+F-nek egy, a társadalom és a gazdaság fejlődésének szempontjából alapvető szelete, amit az államnak kell finanszíroznia. Ehhez tartozik például az élettudományok számos területe, a környezetvédelmi, élelmiszerbiztonsági, geológiai, geodéziai, ökológiai, történelmi, nyelvészeti, szociológiai, területfejlesztési és még sok más területen végzett kutatás, amit a nyereségmozgatót piaci szféra jórészt (teljesen) figyelmen kívül hagy.

Ahhoz, hogy reálisabban ítélhessük meg, milyen a hazai K+F helyzete, szükséges legalább néhány adatot ismernünk.

A 2003. évi EUROSTAT-adatok szerint hazánk bruttó nemzeti terméke egy főre vásárlóerő-paritáson az EU-15 átlagának 53%-a volt. A leggyengébb, hozzánk legközelebbi értéket Görögország mutatta 65 %-kal.

A teljes K+F létszám a foglalkoztatottak számához képest adatok sorában Magyarország adata (5,6) hozzávetőleg megegyezik az EU-15 országok átlagával (5,4).

A K+F-kiadások százalékos aránya a BNT-hez viszonyítva Magyarországon 1 % körüli érték. Svédország adata meghaladja a 4 %-ot, Finnországé csaknem 3,5 %. Ugyanakkor

Írország és Olaszország K+F-ráfordításai alig nagyobbak 1 %-nál, Spanyolországé mintegy 0,9 %, míg Portugália és Görögország (mintegy 0,7 %) adata lényegesen kisebb, mint Magyarországé.

Sokan a GDP-ből K+F-re fordított hányadot tekintik szinte az egyedüli mérőszámának ahhoz, hogy egy ország tudománytámogató képességét, illetve tudományos potenciálját megítélik. Hazánkban a GDP-ből az állam által tudományra fordított összegek aránya (kb. 0,4-0,5 %) nagyobb mint a nemzetközi átlag. A vállalati K+F-hányad (0,3-0,4 %) viszont valóban kevés. Az ipar által finanszírozott K+F-kiadások viszonylag alacsonyak az ipar kibocsátásához képest Portugáliában és Görögországban (mintegy 0,3%), az adat kisebb mint Magyarországé (ami hozzávetőleg 0,4 %). Az EU-15-ök átlaga mintegy 1,5 %. Egyébiránt hosszú évekig a BNT-ből K+F-re fordított összesen 0,7-1,2 %-os arányával Írország, Görögország, Portugália, Spanyolország és Olaszország lényegesen nagyobb (BNT/fő) adatot tudott produkálni, mint Magyarország és a környező államok (kivéve Ausztriát).

Az innovációk iránti csekély ipari igények (fontos kivételektől eltekintve) és a K+F alulfinanszírozottsága lehet az oka annak, hogy az egymillió lakosra jutó szabadalmak számában (1996-ban, illetve 1999-ben) (az EU-ban illetve az USA-ban történt szabadalmaztatásoknál) hazánk az EU-15-ök közül csak Görögországot és Portugáliát előzte meg.

Az egymillió lakosra jutó tudományos publikációk számának átlaga: 800 az EU-15 országokra nézve; ebben a mezőnyben Magyarország az utolsó a mintegy 200 publikáció/millió lakos adatával (1999. évi adatok).

Az adatok, összefüggések és főképp a trendek feltárása komoly elemző munkát igényel. Nem (lenne) szabad néhány kiemelt szám alapján sem támogató, sem elmarasztaló véleményeket mondani, pláne nem intézkedéseket hozni. Csak egy rész-

letes, nemzetközi és hazai összehasonlító elemzéseket tartalmazó tudománypolitikai tanulmány lehet az alapja bármilyen tematikai, szerkezeti, kapacitást vagy finanszírozást, adózást, befizetéseket, pályázatokat stb. érintő intézkedéssorozatnak. A döntésekben csak azoknak a szempontoknak lenne szabad érvényesülniük, amelyek az ország társadalmi-gazdasági állapotának és a *lakosság* (de nem egyesek, illetve érdekcsoportok) életminőségének kedvező irányú befolyásolására vonatkoznak.

Néhány tapasztalati megállapítás az Akadémia jelenlegi szervezetével kapcsolatosan

1. Az MTA kutatóintézeti hálózata mint szervezet és mint szellemi potenciál nemzeti érték, fenntartása mind tudományos és kulturális, mind gazdasági, valamint nemzetközi szempontokat is tekintve essenenciális az ország szempontjából.
2. Az MTA mint intézmény jelenleg testületi, hivatali és kutatóhálózati részekből áll. A testületi részeknek – közgyűlés, osztályok, bizottságok stb. – közvetlen hatása a kutatóintézetek, az egyetemek és a gazdasági szervezetek kutatási koncepcióinak, terveinek kialakítására, illetve magára a kutatási tevékenységre gyakorlatilag nincs, de a közvetett hatás – a kutatóintézetek és az egyetemek esetében – jelentős.
3. Az Akadémiai Kutatóhelyek Tanácsa (AKT) elvileg „Az akadémiai kutatóhelyek működését irányító testület.” (Tv. 20. & (1)). Ezt a feladatot azonban az AKT soha nem látta el, és nem is tud e követelménynek megfelelni. Érdemi tudománypolitikai, kutatásirányítási feladatokat nem végez.
4. Az AKT három kuratóriumának elvileg (Tv. 21. & (4)) döntenie kellene a tudomány-területekhez tartozó kutatóhelyek költségvetéséről és beruházásainak keretösszegeiről. Ezt a feladatot azonban a kuratóriumok nem tudják teljesíteni. Hasonlóképp értékelési tevékenységük formális, következmények nélküli maradt.
5. Az Akadémiai Kutatóhelyek Vezetőinek Tanácsa (AKVT) fórum jellegű intézmény; csupán véleménycserére alkalmas.
6. Az AKVT, AKT, kuratóriumok, osztályok, közgyűlés, bizottságok, munkabizottságok, köztestület, kutatói fórumok és az elnök, főtitkár, elnökség, hivatal (főosztályok) rendkívül szövevényes kapcsolatrendszer, a (látszat)döntési, ill. véleményezési szintek túl nagy száma, nem teszi lehetővé gyors, tematikailag és pénzügyileg racionális, koordinált döntések meghozatalát, túl nagy teret enged a szubjektív szempontok alapján történő döntéshozatalnak, illetve gátja az érdemi változásoknak.
7. Az MTA előbb felsorolt szervezetének néhány része (AKT, kuratóriumok, AKVT) korszerűtlen, alkalmatlan egy modern kutatóhálózat koordinált, racionális és költséghatékony működtetésére.
8. Az MTA az országnak a lakosság által legnagyobb tekintélyűnek és hitelesnek tartott intézménye.
9. Az MTA lejárására 2005. évtől hol gyengébb, hol erősebb országos kampány folyik. A kampány résztvevőinek kevés és nagy részben hibás ismereteik vannak az MTA-ról, a kutatóhálózatról, a tudományos minősítésről, az akadémiai intézetek eredményeiről, az ország életében betöltött fontos szerepéről. Tendenciózusan összekeverik az akadémiai testületet, az Akadémia osztályait, az egyetemeket és az MTA kutatóintézeti hálózatát.
10. A politika az MTA, de ezen belül is elsősorban az MTA-hoz tartozó *kutatóhálózat teljes megújítását igényli*.
11. A Magyar Tudományos Akadémia intézethálózatának működését, éppen az 1. pontban említett okokból, de sürgetően a 9. és a 10. pontban lévő megállapítások miatt, a korszerű tudomány- és technológipolitikai trendeknek, az ország XXI. szá-

zadi igényeinek és az európai folyamatokhoz való felzárkózás követelményeinek megfelelően – új alapokra kell helyezni.

A következőkben javaslatot teszek az Akadémia tudományos kutatóintézeti hálózata szervezésének és irányításának megújítására.

Az MTA tudományos kutatóintézeti hálózata

Bármely szervezet felépítésének és működésének kialakításakor az elvégzendő feladatokról kell kiindulni.

Egy megújuló Akadémiai Tudományos Kutatóhálózat (a továbbiakban: Kutatóhálózat) lehetséges feladatai a következők (az össztevékenység százalékában):

- Stratégiai tudományos kutatások végzése – min.: 30 %; max.: 70 %
- Alkalmazott kutatások és fejlesztések végzése – min.: 20 %; max.: 60 %
- Részvétel a felsőoktatásban – min.: 10 %; max.: 30 %
- Hatósági (állami) feladatok végzése – min.: 0 %; max.: 30 %

A Kutatóhálózat alapvető feladata: stratégiai jellegű tudományos kutatások végzése. A stratégiai kutatások olyan alap- és alkalmazott tudományos kutatások, amelyeket középtávú vagy távlati gazdasági-társadalmi célok érdekében folytatnak. A célok elérésének reális időhatára kell hogy legyen. A Kutatóhálózatban működő kutatóközpontokban és kutatóintézetekben elsősorban olyan kutatásokat kell végezni, amelyek *kutatási programok* keretében jelentős nagyságú erőforrások (kutatók, műszerek, pénzügyi háttér) nagymértékű koncentrációját igénylik, és ezért művelésük több szakterület koordinált munkáját követeli meg.

A jelenlegi és a várható pénzügyi, gazdasági környezetben a *kutatóintézeti szervezet rugalmasabb*, számára az erőforrások koncentrációja könnyebb lehet, mint lenne például az egyetemek keretében. A kutatások részben külföldi (EU), részben hazai

programokhoz kapcsolódnak, illetve saját kezdeményezésből folynak. Fontos fenntartani a saját kezdeményezésű kutatásokat, hiszen ezek adják a háttérét a jövőbeni kutatási programoknak.

A Kutatóhálózat szervezeti felépítésének alapvető elvei

- Az MTA kutatóintézeteinek tevékenységét kutatóközpontokba, illetve ennél lazább szervezeti, gazdasági kapcsolatokat feltelező: *intézetcsoportokba* lenne szükséges szervezni ahhoz, hogy tematikailag koordinált, gazdaságilag racionálisan működő szerkezetet alakíthassunk ki. Az intézetcsoportokhoz tartozó intézetek igazgatói egy koordináló feladatkörrel megbízott *vezetőt* választanak.
- A szervezetnek minél kevesebb irányítási, döntési szintje legyen, mert így lehet munkája eredményesebb a jelenleginél.
- A Kutatóhálózatnak egységes pénzügyi-gazdasági stb. szabályozók szerint, *tematikailag is koordináltan* kell működnie.
- A Kutatóhálózatnak kifelé mint egységes szervezetnek kell megjelenie.
- A Kutatóhálózat legyen alkalmas arra, hogy az európai kutatási térség magyarországi bázisának tekintsék.

A Kutatóhálózat státusa

Önkormányzati elven alapuló, nem jogi személyként működő olyan közhasznú szervezet (közintézet), ami tudományos kutatást és szolgáltatást, továbbá fejlesztést végez, felsőoktatási és továbbképzési, valamint állami megbízásos feladatokat lát el.

A Kutatóhálózat működése:

- A Kutatóhálózat alapellátását az állami költségvetésnek kell biztosítania. Ez a teljes kiadás mintegy 70 %-át fedezheti.
- A Kutatóhálózat infrastruktúrájának működtetése egy koordináló iroda létesítését igényli.

- A Kutatóhálózat (KH) legfőbb, stratégiai döntéseket hozó szervezete: a Kutatóhálózati Tanács (Tanács).

A Tanács összetétele

Elnök: az MTA elnöke,
titkár: a KH Igazgatóságának elnöke,
tagok: a kutatóközpontok és az intézetcsoportok vezetői, továbbá a kormány által delegált tagok. Állandó meghívott, tanácskozási jogú tag: a Kutatóhálózati Iroda igazgatója.

A kormány által delegált tagok (a Tanács létszámának egyharmada) hazai és külföldi tudománypolitikusok, gazdasági-pénzügyi vezetők és tudósok lehetnek. A Tanács tagjainak megbízása négy évre szól.

A Tanács feladatai és jogai különösen:

- jóváhagyja a Kutatóhálózat és a Kutatóhálózati Iroda éves szakmai, valamint pénzügyi terveit, beszámolóit;
- dönt a költségvetési támogatás felosztására, illetve felhasználására tett igazgatósági javaslatról;
- jóváhagyja az intézetek minősítésének (később) következményeként hosszú távra javasolt szervezeti, ill. finanszírozási változtatásokat;
- jóváhagyja a KH egységek alapító okiratát;
- dönt a kutatóintézetek igazgatóinak, főigazgatóinak kinevezéséről;
- dönt új kutatóhelyek alapításáról, illetve régiek megszüntetéséről, összevonásáról és a KH szervezetének ügyében;
- munkájáról évente beszámol az MTA Közgyűlésének.

A Kutatóhálózat (KH) legfőbb, operatív döntéseket hozó szervezete: az Igazgatóság (IG), amely végrehajtja a Tanács által hozott stratégiai döntéseket.

Az IG elnöke: az MTA főtitkára,
titkára: a Kutatóhálózati Iroda igazgatója,
tagjai a kutatóközpontok és az intézetcsoportok vezetői, illetve az általuk megbízott állandó képviselő.

Az IG feladatai különösen:

- a Tanács döntéseinek előkészítése, kiemelten a költségvetési támogatások felhasználására és az intézetek vezetőinek megbízására vonatkozóan,
- a halaszthatatlan, azonnali döntést igénylő kérdések elintézése (a Tanácsnak történő utólagos tájékoztatási kötelezettséggel),
- évente történő beszámolás a Tanácsnak.

Önállóan dönt:

- a beruházások (kivéve az egyedi nagyberuházásokat, amelyekben a döntés joga a Tanácsot illeti) és felújítások kérdésében;
- intézetek SZMSZ-ának jóváhagyásáról;
- a KH intézetei tevékenységének minősítéséről (lásd alább);
- a KH egészét, illetve jelentős részét érintő bármely egyéb, a Tanácsnak fenntartott ügyeken kívül eső (például közös, akár hazai, akár külföldi pályázatok, kutatási programok, együttműködési szerződések, kommunikációs feladatok stb.) kérdésében.

A kutatóközpontok és a kutatóintézeti csoportok tevékenységét a KH Tanácsa által felkért bizottságok négyévenként teljeskörűen felülvizsgálják, és szöveges, valamint számszerűsített mutatókkal minősítik. Az intézetek tevékenységének négyévenkénti kötelezően elvégzendő minősítési eljárásába be kell vonni az MTA tudományos osztályait is. Az értékelés alapján az IG a Tanácsnak javaslatot tesz:

- a tevékenység változatlan folytatására,
- átalakítására,
- fokozott támogatására,
- csökkentésére stb.

A Kutatóhálózat adminisztrációs és koordinációs ügyeinek intézését a Kutatóhálózati Iroda (KI) látja el. Vezetője: a Kutatóhálózati Iroda igazgatója, akit az IG elnöke nevez ki meghatározott időre, pályázat alapján. A Kutatóhálózati Iroda igazgatója kizárólag a Kutatóhálózat ügyeivel foglalkozó kutatási menedzser, akinek nem lehet más feladata,

mint a hálózat ügyeinek intézése. Tagja a Kutatóhálózat igazgatóságának és tanácskozási jogú tagja a Tanácsnak.

A KI feladatai:

- a Tanács és az Igazgatóság döntéseinek végrehajtása;
- a Kutatóhálózat tevékenységének koordinálása;
- részvétel az IG-re háruló feladatok megoldásában.

Az MTA intézethálózata átalakításának indoklása

1. Jelenleg kizárólag a Kutatóhálózat és az Akadémia *összekapcsolása* tudja biztosítani a Kutatóhálózat tevékenységének közvetlen politikai befolyástól való mentességét. Stratégiai jellegű tudományos kutatásokat nem szabad a viszonylag gyorsan változó politikai, pénzügyi, szervezeti, esetleg egyéni szempontok, lehetőségek és ambíciók terepévé tenni. Ezért célszerű, ha a Kutatóhálózat továbbra is az MTA-hoz tartozik. Természetesen nem zárható ki, hogy a jelenlegi intézethálózatból a teljes K+F – beleértve az egyetemeket és a Bay Zoltán intézeteket is – országos rendezésével párhuzamosan, hat-nyolc nagy, önálló, nemzeti kutatóközpont hozzanak létre. (Ezt persze akkor lett volna egyszerű megtenni, amikor még az ún. ipari (minisztériumokhoz tartozó) kutatóintézetek hálózata is élt a 90-es évek elején.)

2. Köztisztületi vagy testületi formában történő irányítás stratégiai (programjellegű) kutatások esetében *nem lehet eredményes*. Ezért az intézethálózat irányítására új irányítási rendszert szükséges kialakítani, ami képes a tematikai, pénzügyi, szervezeti stb. ügyek racionális, a célok érdekében történő *összehangolására*.

Be kell látnunk, hogy az „MTA mint köztestület” elképzelés a kutatóhálózati szervezet szempontjából felesleges. A köztestület tagjainak, illetve a tagok képviselőinek ér-

de mi hatása a lényegét érintő kérdésekben (kutatási területek kijelölése, tevékenységük arányainak és mértékének megszabása, az anyagi források felosztása, intézmények létesítése, átszervezése stb.) nincsen. (A köztestület ugyanis önkéntes alapon szerveződik. Hivatalból tagja minden akadémikus és jelentkezés alapján bárki, aki PhD-fokozatot szerzett hazai egyetemeken. A köztestület választott képviselői részt vesznek az Akadémia közgyűlésén is.)

3. A Kutatóhálózat költségvetése – az állami támogatás mértékével együtt – az ország adott évi költségvetési törvényében önálló fejezetként szerepel. Az állami támogatást kizárólag törvénnyel szabadna megváltoztatni. Az évközi elvonások, befagyasztások stb. lehetőségét ki kell zárnunk.

4. Az MTA 1998-1999-ben végrehajtott konszolidációs folyamata annak ellenére, hogy számos kérdésben nem optimális kompromisszummal valósult meg, illetve később több esetben visszarendeződések történtek, példamutató. Megmutatta: lehetséges, hogy egy szervezet megújítsa önmagát, átfőmálja szerkezetét és szervezetét, alapvetően módosítsa a költségvetési támogatások felosztásának módját, korlátozza létszámának indokolatlanul történő növekedését, megszüntessen vezetői állásokat. Ezt a konszolidációs folyamatot kell most továbbvinni, és a korszerű követelményeknek megfelelően új típusú kutatóhálózatot kell létrehozni. Ha ezt nem teszi meg az Akadémia, akkor nagy a valószínűsége annak, hogy egy kívülről jövő, a tudományos kutatás sajátos szempontjait javarészt elhanyagoló koncepció szerint történik meg az MTA, illetve a kutatóhálózat átszervezése. Ugyanakkor számolni kell azzal is, egyre erősebb az MTA-n belülről induló, a jelenlegi szervezet és működés kereteit fesztető mozgás is.

5. Természetes, hogy a Kutatóhálózat több intézetének (illetve bizonyos egyéneknek)

az érdekei inkább a jelenlegi állapotok konzerválása mellett szólnak. A jelenlegi helyzet azonban sem tudománypolitikai, sem gazdasági, sem gyakorlati társadalompolitikai okokból nem tartható – már ha az ország érdekeit nézzük. Az Akadémia kutatóintézeti hálózatától a jelenlegieknél átütőbb gazdasági-társadalmi kihatású eredményességet csak a Kutatóhálózatot mint *egységes tudományos potenciált* kezelő szemlélettől és szervezettől várhatunk. A szakmai feladatok tudománypolitikai szempontból történő súlyozása alapvetően szükséges, annak ellenére, hogy e gyakorlatnak nyilvánvalóan nem-

csak nyertesei, de vesztesei is lesznek.

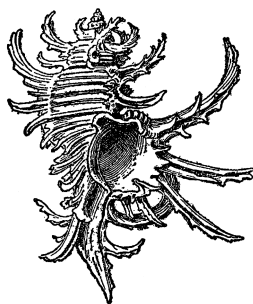
A hazai és a külföldi pályázatokon történő szereplés (pl. NKTH-pályázatok és EU-keretprogramok), ill. az EU-7-re történő felkészülés megmutatták, hogy nemcsak lehetséges, de *szükséges* és eredményes is az MTA-intézetek, kutatócsoportok, illetve az MTA és az egyetemek közötti együttműködés erősítése.

A vázolt radikális reform eredményeként az Akadémia a jelenlegieknél sokkal jelentősebb mértékben járulhatna hozzá az ország jövőjéhez, társadalmi-gazdasági megerősödéséhez, ezért az intézethálózat várhatóan a jelenleginél nagyobb arányú támogatásra számíthatna.

IRODALOM

- Inzelt Annamária – Csonka László (2005): Magyarországi kutatás-fejlesztés az Európai Unió mércéjéhez mérten. *Európai Tükör*. X. 2, 39–71.
Merton, Robert K. (1968): *Social Theory and Social*

- Structure*. The Free Press, New York
Narin, Francis – Hamilton, K. S. – Olivastro, D. (1997): The Increasing Linkage Between U.S. Technology and Public Science. *Research Policy*. 26, 3, 317-30.



AZ AKADÉMIA ÉS AZ EGYETEMEK REFORMJAI

Polónyi István

a közgazdasági tudományok kandidátusa, tanszékvezető egyetemi tanár
Debreceni Egyetem Közgazdaságtudományi Kar
polonyi@economics.econ.klte.hu

Timár János

a közgazdasági tudományok doktora, professzor emeritus
Budapesti Corvinus Egyetem
jtimar@axelero.hu

Rendszerváltás az Akadémián és az egyetemeken

Oktatáspolitikai kutatásaink keretében¹ nemrég fejeztük be a diplomás túlképzés (Polónyi – Timár, 2006ab) elemzését. E munka közben bukkant fel egy, a Magyar Tudományos Akadémia² 1949. évi rendkívüli közgyűlése (Természet és Technika, 1949. 65.) után írt cikk (A felsőfokú mezőgazdasági... , 1950), amelyben a következő szerepelt: „Hallani lehet olyan helytelen nézeteket, hogy a tudományos kutatás a kutatóintézetek feladata, a felsőfokú oktatási intézmények feladata pedig az oktatás. [...] Ezzel szemben ki kell mondani, és érvényesíteni kell azt az elvet, hogy egyetemi oktató csak az lehet, aki tudományos kutatómunkát is végez.”³ A cikk megjelenése után derült ki, hogy a korabeli Kommunista Párt⁴ által szervezett „ellenakadémia”, a Magyar Tudományos Tanács szerint „mint általános

irányelv helyes a tanítás és a tudományos kutatás elválasztása”.⁵ Ez a mozzanat szorosán összefügg cikkünk témakörével, az Akadémia korszerűsítésének most napirendre került problémáival.

Az Akadémia helyzete az új alapszabály elfogadtatása után, 1950-től gyökeresen megváltozott. Az Akadémiához került az új tudományos minősítés jogköre (Romsics, 2006). Az egyetemek tudományos minősítési és „egyetemi magántanár” cím adományozási jogát megszüntették. Az Akadémián bevezetett új minősítési rendszer szerint a kutatók képzésének első szintje a „kandidat nauk”, azaz a „tudományok jelöltje”. Ezt követi a „tudományok doktora” fokozat. Ezek köréből választották meg a „tudós” akadémikusokat a szovjet típusú akadémiaik.

Az akadémikusok megválasztásának formális hasonlósága a nyugati akadémiaik eljárásával eltakarta azt a lényegi különbséget, hogy a választás csak utóbbiak köréből történhetett. E felfogás szerint ugyanis a kutató és a tudós között csupán fokozati különbség van. A nyugati koncepció szerint a kutató és a tudós két különböző tartalmú fogalom. A kutató specializált szakértő, aki

⁵ A Magyar Tudományos Tanács Pártkollégiuma 1949. júl. 2-i ülésének állásfoglalása; Ladányi, 1989, 41.

¹ OKKT T 049593 oktatáspolitikai kutatások

² Továbbiakban Akadémia vagy MTA

³ Timár, 2003. 63. Az idézet az agrárökotatás fejlesztéséről írt cikkben jelent meg, és az akkori új Agrár egyetem, mai nevén Szent István Egyetem, Gödöllőre tervezett beruházásáról számolt be.

⁴ A Magyar Kommunista Párt és a Szociáldemokrata Párt egyesülése utáni nevén Magyar Dolgozók Pártja (MDP)

eredményesen alkalmazza munkájában szakmája szabályait és törvényszerűségeit. A tudós átlagon felüli tehetség, aki intuitív képességei alapján szakmájának új szabályait és törvényeit fedezi fel. A tudósokat nem „képezik”, hanem azok az adottságok, a szorgalom és a filozófiai értelemben vett véletlen találkozásából „születnek”.

Az egyetemeken a kutatás az oktatás előfeltétele és nélkülözhetetlen eszköze. Ehhez képest másodlagos az oktatói utánpótlás funkciója. A pályakezdő gyakornokok, tanársegédek és adjunktusok az egyetemi alkalmazásból kilépve, a versenyszektor és az államigazgatás tudományos felkészültséget igénylő munkahelyein helyezkednek el. E szerves folyamathoz képest az akadémiai „tudósképzés” diszfunkcionálisan működött.

Az 1825-ben nyugati mintára⁶ alapított MTA, a „tudósok társasága”, a tudományos kutatás irányításának és szervezésének kvázi autonóm főhatóságává alakult át. A kormány az egyetemek nagyobb kutatási egységeit az MTA-hoz csatolta. Kiépült az Akadémia kutatóintézeti hálózata,⁷ amelynek tevékenysége „alapkutatásnak” minősült.

Az egyetemeken tovább végezték az egyetemi képzéshez nélkülözhetetlen kutatásokat. Ezek azonban az Akadémia felügyeleti hatáskörébe kerültek. Ha nagyobb létszámot igényeltek, „akadémiai kutatócsoport kihelyezését” kérhették az MTA-tól. A személyes és a tudományos érdekek is az

⁶ Tájékoztatásul lásd a XVII. században alapított francia Tudományos Akadémia jelenlegi alkotmányát: *Statuts et missions de l'Académie des sciences*, Décret du 31 janvier 2003.

⁷ Romsics, 2001: „A tudósképzés és a tudományos kutatás fellegvárai 1945 előtt az egyetemi tanszékek voltak. A tudományos élet 1949-1950-es átszervezésével ezek súlypontja a Magyar Tudományos Akadémiaira helyeződött át, amely az egész országban folyó kutatások legfelsőbb irányító szervévé vált, s egyben saját kutatóintézeti hálózatot is kifejlesztett. 1951-ben, az átszervezést követően még csak 10 kutatóintézet tartozott a felügyelete alá, 1956-ban 23, 1960-ban 34, 1970-ben 43.”

MTA-hoz fűzték e kutatásokat. Ebben az Akadémia és az egyetemek sajátos szimbiózis is szerepet játszott. Az akadémikusok, kevés kivétellel, egyetemi tanárok voltak, illetve az MTA-intézetek igazgatói és vezető kutatói általában egyetemi professzorként is dolgoztak.

Az átalakult Akadémia elveszítette valós függetlenségét és önállóságát, a „tudós társaság” jellegéből természetesen következő autonómiáját. Az állami megbízás és finanszírozás következményeként kvázi-autonóm állami főhatósági szerepkört töltött be. Ugyanakkor kutatóintézeti hálózatának irányítása és működtetése – akarva-akaratlanul – versengésre készítette az egyetemekkel. Az Akadémián maradt „osztályok” eredeti funkciója óhatatlanul hátrébe szorult, és elszürkült. Az új Akadémia tényleges hatalma és befolyása az igazgatási apparátus és az elnökség kezébe csúszott át.

Együttműködés és versengés az Akadémia és az egyetemek között a rendszerváltás után

A rendszerváltás után az 1993. évi felsőoktatási törvény újra az egyetemekre ruházta a tudományos képzés és minősítés jogkörét. Az 1994. évi akadémiai törvény viszont fenntartotta a tudományos kutatás kvázi-állami szerepkörét és kutatóintézeti hálózatát. Ez a felemás munkamegosztás kiélezve az Akadémia és az egyetemek versengését, és még zavarosabbá tette kapcsolataikat.

Az 1994-es törvény fenntartotta az MTA jogát az „Akadémia Doktora” tudományos cím adományozására. Az MTA minősítési funkcióját tovább életetik az Országos Akkreditációs Bizottság követelményei. A felsőoktatási törvény az egyetemi tanári kinevezéshez PhD minősítést és habilitációt ír elő. Az Akkreditációs Bizottság a kinevezés támogatásához akadémiai doktori címet, a doktori iskolák alapításához pedig három „nagydoktor” tagságot igényeli. (Ez létrehozta a „nagy-

doktorok piacát”, s nagyban hozzájárult az „Intercity-professzorok” megjelenéséhez.⁸)

Fennmaradt, hogy az MTA az akadémikusoknak jelentős tiszteletdíjat folyósít⁹ és jóval kisebb, de nem elhanyagolható pótlékot¹⁰ fizet a tudományok doktorainak.¹¹ Ezek fedezetét az állami költségvetés automatikusan biztosítja. A PhD-rendszerben „minősítettek” azonban nem részesülnek pótlékban. Az egyetemi professzorok és docensek bérezése időközben jelentősen változott. E folyamat bizonyára folytatódik. Eleve felmerül tehát, mi legyen az akadémiai tiszteletdíj, illetve a doktori „pótlék” jövője. A kérdés azért is indokolt, mivel ezeknek a pótlékoknak és tiszteletdíjaknak az együttes összege nagyjából annyi, mint az egész OTKA-keret.

A rendszerváltás óta az egyetemi és főiskolai hálózat kiterjedt, hallgatóinak száma négyeszeresre nőtt, kutatásai bővültek. Az MTA tudománypolitikai jelentése (MTA jelentés, 2005) abból indult ki, hogy „az egyetemeken (legalábbis elvileg) nagy egyéniségek mellett alakultak ki tanszékek”, de hozzáfűzte, „az egyetemiék sokkal kevésbé alkalmasak nagyobb kutatásokra, mint a kutatóintézetek hálózat”. Az MTA intézeti hálózat a „professzionális feladatok személyfügg-

len megoldására létrehozott szervezete... nagy projektek gondozására, erőforrások koncentrálására...” (MTA jelentés, 2005, 27.) alkalmas. A jelentés szerint az Akadémia intézetei „szorosán együttműködnek az egyetemi kutatókkal. A kutatóintézetek [ti. az MTA intézeteinek] feladata a nagy nemzeti infrastruktúrák működtetése”. (MTA jelentés, 2005, 27.)

Az MTA köreiben egyre gyakrabban merül fel az igény, hogy növelni kellene az Akadémia szerepét a tudományos utánpótlásban és minősítésben. A tudománypolitikai jelentés célszerűnek tartja, hogy a „kutatóintézetek, különösen az MTA intézetei, elsősorban a PhD-programokba bekapcsolódva vegyenek részt az egyetemi képzésben. Ehhez sajátos képzési jogositványokat kell kapniuk. Az egységesülő közalkalmazotti elvárások keretében az elitoktatást a kutatók főmunkahelyén kell honorált tevékenységé tenni”. (MTA jelentés, 2005, 27.) Ezt az igényt az indokolja, hogy az akadémiai intézetek vezető kutatói általában oktatnak valamelyik felsőoktatási intézményben és/vagy PhD-programban.

Az előzőek szerint az MTA alárendelt szerepet tulajdonít az egyetemi kutatásoknak. A regenerálódó MTA és a tömegoktatással elfoglalt, oktatáspolitikai stratégiát nélkülöző egyetemek helyzete a felszínre hozta az Akadémia restaurációs tendenciáit. Ezek akaratlanul is abból adódnak, hogy az Akadémia a tudományt és a tudósképzést a maga intézményrendszerében szeretné erősíteni.

E nézeteket az MTA május eleji közgyűlésének elnöki expozéja és a május végi elnökségi állásfoglalás¹² explicit vagy implicit módon világosan tükrözi. Az elnökség nyilatkozata és a részletes melléklet megalapítja, hogy „az Akadémia minőségelvű megújulása és nemzetközi orientációjú

⁸ Az egyetemi tanári illetmény 2006-ban 416 500 Ft/hó, amiért havonta legfeljebb egy-két látogatást kell tenni az egyetemen.

⁹ A 2006. évi költségvetési törvény értelmében (11§ (6)) „A Magyar Tudományos Akadémia tagjai tiszteletdíjának havi összege a) az Akadémia rendes tagjai esetében 455 000 forint, b) az Akadémia levelező tagjai esetében 353 900 forint.

¹⁰ A 2006. évi költségvetési törvény értelmében (11§ (7)) „A Tudományok Doktora, illetve a Magyar Tudományos Akadémia Doktora tudományos fokozattal rendelkezők tiszteletdíjának havi összege 101 100 forint, az 1995. január 1. előtt nyugdíjba vonultak esetében – a korábban megállapított nyugdíjra tekintettel – 97 100 forint”.

¹¹ A kandidátusok kezdetben élethosszig járó illetménykiegészítést 1989-ben először ötévi illetménykiegészítésre módosították, 1994-ben az új akadémiai törvény eltörölte.

¹² Vizi E. Szilveszter elnöki beszámolója az MTA működéséről az átalakulás feladatairól, 2006. május 6. és az Elnökség május 30-i állásfoglalása.

fejlesztése példaként szolgál az egész ország versenyképességét javítani igyekvő törekvésekhez... Az Akadémia ma a leghitelesebb közintézmény és a legnagyobb hatóerejű köztestület". A megállapítások után, szokatosan stílusban „üdvözlö, hogy a politikai és gazdasági döntéshozók... csatlakoznak az Akadémia által elindított reformfolyamatról folyó vitákhoz,” amelynek célja, hogy „a döntéshozatal képviselői és a sajtó képviselői... rendelkezzenek felelősségükkel arányos ismeretekkel a magyar tudományról... ami... megóvná őket a járatlanságról tanúskodó nyilvános megszólalások kínos gyakorlatától”.

E komoly figyelmeztetés után az Elnökség tizenkét pontban foglalta össze reformjának intézkedéseit. A negyedik pont az akadémiai reform szempontjából alapvető fontosságú „jogállásról, döntési kompetenciáról” kíván tájékoztatni. Ez a tájékoztatás azonban az elnökség nyilatkozatából és a terjedelmes mellékletből is hiányzik.

Nem derül ki a *Nyilatkozat*-ból az sem, hogy a 12 pontban felsorolt funkciók és célok közül melyek tartoznak az akadémiai kompetencia körébe. Három pont említi az egyetemeket. Az első az egyetemi oktatás színvonalának „biztosításáról” szól, amit „az MTA doktoraira” kíván építeni. Másik pont szerint az Akadémia „a kutatóegyetemi modell megerősödését a másfél száz támogatott felsőoktatási kutatócsoport révén” kívánja elérni. A tizedik pont szerint a „tudóstámogatásban részesülő három ezer vezető magyar kutató... szellemi háttere... a félmillió felsőoktatási hallgatói közösség színvonalas oktatásának”. A *Nyilatkozat* azonban nem említi meg, hogy ezt a „támogatást” jogszabály írja elő, és fedezetét, automatikusan, az állami költségvetés folyósítja. Ez a megközelítés és stílus nyilvánvalóan túlhaladott, s aligha mozditja elő az MTA reformját és a konstruktív együttműködést az egyetemekkel.

Az elnöki deklaráció nyolcadik pontja az OTKA-t az „alapkutatások legfontosabb

támogató intézményének” nevezi, amely teljesen független az Akadémiától. Ez a megállapítás túl azon, hogy sürgeti az alapkutatás fogalomkörének definiálását, felveti azt a kérdést, hogy az amúgy is államilag szabályozott költségvetési keret elosztása miért terheli a más funkcióra hivatott Akadémiát.

Az elnökségi állásfoglalással kapcsolatban az a legfontosabb kérdés is felvetődik, helyes-e az elnökségi nyilatkozatban *implicit*e kifejeződő nézet, amely olyan természetesnek tartja, hogy az Akadémia továbbra is megtartja az államszocializmustól örökölt intézményhálózatát, valamint a költségvetési támogatás elosztásának felügyeleti hatáskörét, hogy ezeket nem is tekinti tisztázandó problémának. A fejlett országokban – tudomásuk szerint – ezek a funkciók nem a tudományos akadémiaiákhöz, hanem többnyire valamelyik állami szervezet hatáskörébe tartoznak.

Az elnöki állásfoglalás 12 pontja az Akadémia osztályainak szerepét sem veti fel. A negyedik melléklet ugyancsak 12 pontban az akadémiai reform lépéseit részletezi. Ezek közül az első azt a célt tűzi ki, hogy az MTA „köztestületi kezdeményezései... érdemben bevonják a magyar tudományos közéletet a tudománypolitika... megvitatásába, a stratégia alkotásába és végrehajtásába”. A következő pont a MTA „központi titkárság szolgáltatáselvé átalakítását” javasolja. Az utolsó pont szerint az MTA nemzetközi kezdeményezését „az uniós alapkutatási potenciál megerősítése érdekében” tartja fontosnak, és azt összekapcsolja az „európai tudományos autonómiával”.¹³

¹³ Az MTA dokumentumaiban az autonómia nagy hangsúlyt kap. Érdemes megemlíteni, hogy a világ első akadémiajának, a XVII. században alapított francia tudományos akadémiajának jelenlegi alkotmánya szerint az akadémikusok választásának érvényességéhez a köztársasági elnök jóváhagyása és ennek az oktatási miniszter által történő hivatalos kihirdetése szükséges. Az MTA feltehetőleg autonómiája súlyos megsértésének tekintené, ha

Ezeket az általános célokat nem vitatva, felmerül a kérdés, nem kellene-e elsősorban az Akadémia múlt századi osztálystruktúráját korszerűsíteni. Fontos lenne azt is tisztázni, milyen módon érhető el, hogy az akadémikusok kiválasztásában a magas tudományos szint, valamint az aktív újító készség és képesség jobban érvényesüljön.

Végül keresni kellene annak módzatait, hogyan segíthetné elő az akadémikusok testülete az eddiginél hatékonyabban a tudományok fejlődését és a tudománypolitika, valamint a tudományetika fejlődését.

Az előzőekben felmerült problémák megoldása és a felvetődött kérdések megválaszolása – úgy véljük – az Akadémia testületeinek, szervezetének és munkamódszereinek átfogó revízióját is igénylik. Alapos elemzésre és gondosan ellenőrzött módszerek kidolgozására volna szükség, hogyan és mely szervezeteknek célszerű az Akadémia intézeti hálózatát és a kutatás költségvetési keretének elosztását átadni. Tisztázni kellene a tudományos minősítés rendszerét is.

Mindez messzememenően meghaladja e cikk célját és lehetőségeit. Az itt feltett és más kérdések megválaszolása nemcsak hatalmas munkát jelent, hanem az Akadémia, az egyetemek és az állami szervezetek összehangolt és közös elemző, tervező és szervező munkáját is igényli és sürgeti. Erre annál is inkább szükség van, mert az MTA új státuszának kidolgozása csak a felsőoktatás, távlati stratégiai tervének kidolgozásával¹⁴ összehangolva lehetséges.

IRODALOM:

- Ladányi Andor (1989): Mennyiségi fejlődés és strukturális változások: a felsőoktatás útja a felszabadulás után. Tankönyvkiadó-Oktatókutatási Intézet, Bp.
- MTA jelentés (2005): *Az uniós Magyarország tudománypolitikája*. (3.4. sz. változat) 2005. szeptember 27. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest
- Polónyi István – Timár János (2006a): A magyar felsőoktatás-politika és a diplomás túlképzés, *Külgazdaság*, május-június

Összefoglalás és zárszó helyett

A rendszerváltás fordulópontja idején már felmerült az akadémiai reform. A *Magyar Tudomány* 1989-ben különszámot jelentett meg *Fórum az Akadémiáról* címmel. Ez a *Magyar Nemzetben* kibontakozott vita nyomán, 1989. szeptember 26-án szervezett fórumon elhangzott hozzászólásokat adta közre, néhány tanulmánnyal és dokumentummal kiegészítve. A különszámból látható, hogy a mostani problémák tizenhét évvel ezelőtt is felmerültek. Az Akadémia főhatósági, és intézményirányítói vagy a minősítési funkciók ellentmondásain azóta sem sikerült túllépni. Az évek múltával a problémák köre és súlypontjai kissé módosultak. Legelőször ezeket a kell tisztáznunk. Megbízható elemzés nélkül nincs helyes diagnózis. Kérdéses, hogy most eljutunk-e a helyes diagnózisig, és sikerül-e majd az Akadémia és a felsőoktatás reformját végigvinni? Kétségeink lehetnek, de nincs okunk, hogy ne kíséreljük meg újra és újra mindaddig, amíg erőfeszítéseinket siker nem koronázza.

¹⁴ Amit legutóbb a 2005. évi felsőoktatási törvény előtt mulasztottak el.

Kulcsszavak: *akadémiai kutatóintézetek, felsőoktatás-politika, felsőoktatás tömegesedése, Magyar Tudományos Akadémia, MTA funkciói, MTA osztályai, nagydoktorok piaca, nagydoktorok tiszteletdíja, tudományos minősítés*

- Polónyi István – Timár János (2006b): A felsőoktatás sikerágazat? Ábránd és valóság Felsőoktatás-politika 1990–2005. Dokumentum-elemzés. 2006. augusztus (Kézirat) – megjelenés alatt a *Competitio* című folyóiratban
- Romsics Ignác (2001): Gazdaság és gazdálkodás In: *A Dunánál. Magyarok a 20. században (1918–2000)*. Encyclopaedia Humana Hungarica. 09H. Bp.
- Természet és Technika. (1949): CVIII, új sorozat, 65.
- Timár János (2003): *Életregény*. Noran, Budapest

AZ EGYETEMEK ÉS AZ MTA REFORMJA

Fábri György

az MTA kommunikációs igazgatója
fabrigy@office.mta.hu

Az MTA most zajló reformfolyamatának már a tematizálása is állásfoglalás arról, hogy milyen kérdéseket tart kiemelten fontosnak az Akadémia vezetése és az a közel másfélszáz tekintélyes tudós, kutató, gazdasági szakember, elemző, akik a Reformbizottság első munkaanyagaihoz elküldték véleményüket. Az így összegzett és vitaanyaggá formált tervezetben a felsőoktatás és az Akadémia kapcsolata kiemelt helyet kapott, nem véletlenül. Evidens ugyanis a belátás, hogy a magyar kutatás-fejlesztés legnagyobb bázisát működtető egyetemi rendszerrel való kapcsolat lényegi strukturális eleme az Akadémia köztestületi és intézethálózati tevékenységének egyaránt.

Az egyetemi világ és a tudományos tevékenység Magyarországon kiformálódott kapcsolati hálója többnyire hatékonyan működik. Azonban a felsőoktatás elmúlt évtizedben végbement radikális átalakulása arra ösztönzi az MTA-t, hogy e változások figyelembe vételével áttekintse, mely pontokon igényelnek ezek a változások új megoldásokat az Akadémiától is. Szerencsére jó néhány kutatás, szakmai háttéranyag segíti ezt a munkát: kezdve az MTA Filozófiai Kutatóintézetében a kilencvenes évek végén zajlott, elméleti igényű egyetemfilozófiai programtól az Akadémia tudománypolitikai áttekintését összegző 2000-es koncepcióján át az olyan publikációkig, mint az MTA Kutatásszervezési Intézetének elemzései.

Mindezek fényében szimptomatikus Polónyi István és Tímár János cikke e lapszám-

ban, amelyre reflexiót kért a szerkesztőség. Hiszen valószínűsíthető, hogy a színvonalas egyetemi oktatás és korszerű kutatás-fejlesztési intézményrendszer mellett elkötelezett felsőoktatási körökben valóban élnek még az írásukban is megmutakozó reflexek és helyzetértékelések. Mivel ezek csak a tényleges helyzet megismertetésével válhatnak az Akadémia reformfolyamata és a magyar egyetemi átalakulás tényleges összefüggéseiben érdemi, vitatható hozzászólásokká, érdemes legalább három, alapvető félreértést előzetesen is tisztázni, mielőtt a lap egy következő számában részletesen is megismertetjük az MTA-reform felsőoktatási kapcsolódásait.

Mindenekelőtt teljességgel idejétmúlttá vált az egyetemek és az Akadémia szembenállását alaphelyzetnek tekinteni. A korábbi ellentétek igazi gyökere egy felemás időszakban lelhető fel. A múlt század negyvenes éveinek végén ugyanis kettős folyamat zajlott a magyar tudományban: egyfelől létrejött a világtendenciákat követve egy főhivatású kutatóhálózat, amely alkalmas szervezeti forma volt a nagyműszeres, nagyprojektes igényű *Big Sciences* hazai fejlesztése számára – azonban mindez a másik oldalon együtt járt azzal a durva politikai presszióval, amely az egyetemek lefokozását a kutatási profil sorvasztásával, a tudományos minősítés elvételével és az MTA főhatósági szerepének ráerőszakolásával is keresztülvitte. Természetesen egy önálló kutatóhálózat létrejötte önmagában is konfliktusforrás lett volna,

azonban a sztalinista tudományirányítás elemeinek alkalmazása végképp ellehetetlenítette, hogy egészséges feladatmegosztás alakuljon ki a két intézményrendszer között. Az ellentéteket egy másik politikai tényező is fokozta: a hatalom által az egyetemekről száműzött értelmiségiek a „puhábbnak” mondott években nemritkán az akadémiai kutatóintézetekben kaphattak menedéket.

A rendszerváltozás idején sokan ismerték fel, hogy vétkes pazarlás volna az akadémiai kutatóhálózat szellemi tőkét nem hasznosítani a felsőoktatásban is – például az egyik legnagyobb hatású felsőoktatási reformer, Lajos Tamás professzor a Műegyetemről úgy fogalmazott: az MTA nyissa meg kutatóintézeteit a diákok, az oktatás előtt. Ez jórészt megtörtént: ma az akadémiai intézetek kutatóinak közel fele, vagyis többszáz tudományos minősítéssel rendelkező kolléga tanít a felsőoktatásban, teljes szakok, doktori programok épülnek az akadémiai kutatóbázisra. Az Akadémia fenntartja támogatott kutatóhelyeinek hálózatát, amelyek új diszciplínás törekvések, kutatási irányok számára jelentenek oktatási háttérrel is. Ami pedig az Akadémia köztestületi működését illeti: a különböző bizottságok, testületek, döntéshozó fórumok tagjainak többsége felsőoktatásban dolgozik, vagyis az Akadémia által reprezentált országos tudományos autonómia tevékenységében végképp értelmezhetetlen bármiféle szembenállás.

Akadémiai negatívumként szokás emlegetni a tudományok doktora, akadémiai doktori cím létezését. Pedig az akadémiai doktori cím (konkrét tudományos teljesítményhez és annak igen sokrétű, sokszereplős, nyilvános értékelési/eljárási folyamatához kötődő) megszerzését semmiféle adminisztratív előnnyel vagy kényszerrel nem tudja ösztönözni az MTA. Az autonóm egyetemek voltak azok, amelyek a maguk önálló döntéseivel mércének tekintik ezt a címet a profeszori kinevezésekhez – talán a kilencvenes

évek habilitációs tapasztalatai alapján szükségesnek tartva ezt. Vagyis az Akadémia az akadémiai doktori eljárás nem kis feladatot jelentő működtetésével minőségbiztosítási szolgáltatást végez a felsőoktatás számára, amit széleskörű szakmai elvárás igényel.

És beszéljünk a pénzről is, hiszen ez elmaradhatatlan témája az Akadémia ostorozásának – de ennek is van felsőoktatási aspektusa. Ugyanis az MTA saját költségvetésének több mint negyedét, évi 11 milliárd forintot olyan személyi juttatásokra fordít (akadémikusi és doktori tiszteletdíj, támogatott kutatócsoportok, Bolyai-ösztöndíj), amelyek a felsőoktatásban dolgozó kollégákhoz jutnak el. Ezen tiszteletdíjak felszámolása tehát az elitoktatói kar bérezéséből 11 milliárd forint kivonását jelentené. (Természetesen egy átfogó tudományfinanszírozási bérfelzárkóztatás keretében el lehet gondolkodni a címekhez kötődő tiszteletdíjak hosszú távú fenntartásán, de a tudóstámogatás létjogosultsága mellett ma erős minőségelvű érvek szólnak.)

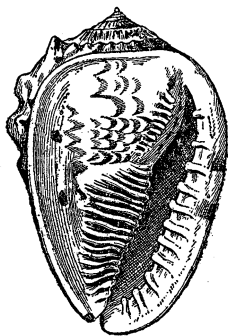
Mindezek mutatják a felsőoktatás és az Akadémia közös érdekelttségét a mondvacsinált ellentétkereséstől mentes reformban. Ennek jegyében formálódott az elmúlt években az az egyre bővülő együttműködés a Magyar Rektori Konferencia és az MTA között, amire alapozva tűzi ki célul az akadémiai reform a felsőoktatási együttműködés fejlesztését, az intézményrendszeri kooperáció formáinak erősítését. Azért lehetséges ez, mert az egyetemek vezetői tudják azt, ami, úgy tűnik, sajnos nem világos még mindenkinek: az Akadémia (fő)hatósági szerepe régen megszűnt, ennek restaurációs törekvéseiről vízionálni egyszerűen tájékozatlanságra vall. Az Akadémia autonóm köztestület, ekként bírja a társadalom megbecsülését. Sok-sok, helyenként strukturális javítanivaló van ezen a köztestületi működésen is, ezen igyekszik a reform. Az egyetemek, egyetemi kollégák aktív közreműködésével keresve a legjobb

megoldásokat – minderről az www.mta.hu minden korábbi időszaknál nagyobb nyilvánossággal ad információkat.

Még egy szót a nemzetközi összevetésekhez: egyre inkább úgy tűnik, mintha az Akadémiát azzal a szégyenpadra ültetni, hogy a világban lévő más akadémiákon mennyire másképp van minden, egyszerű szemantikai félreértés. Sokmindent hívnak akadémiának a világban, Magyarországon is – ezek különféle történeti utakat bejárt különféle funkciójú intézmények. Miért kellene bármelyiket (és melyiket is közülük?) másolandó példának tekintenünk? Ettől még élesen is megfogalmazhatóak kérdések a Magyar Tudományos Akadémia egész létevel kapcsolatban, de akkor ezeket tegyük fel

értelmesen. Például, hogy kell-e főhivatású, nem az egyetemi keretek között és nem állami irányítással működő kutatóhálózat? Kell-e a tudomány meritokráciáján alapuló demokratikus szerveződésű köztestület a tudomány autonómiájához? Kapcsolódjon-e és ha igen, milyen formában a kettő? De ezeknek a kérdéseknek a szempontjából érdektelen, hogy *Akadémia* néven hol mi működik, és mi nem.

Az viszont nagyon is érdekes lehet mindenkinek, aki elkötelezett a magyar tudástőke és nemzeti intellektuális hagyomány iránt, hogy miképpen lehet versenyképességet erősítő és szellemi/morális értékeket közvetítő a magyar tudományos intézményrendszer. Egyetemek és Akadémia együtt.



Vélemény, vita

AZ IDÉZETTSÉG SZAKTERÜLETI VÁLTOZÉKONYSÁGÁRÓL

Papp Zoltán
a fizikai tudomány kandidátusa,
Debreceni Egyetem, Környezetfizikai Tanszék
zpapp@tigris.unideb.hu

Manapság természettudós körökben a tudományos teljesítmények rangsorolását illetően a kapott (független) hivatkozások számának, illetve az idézettségnek (hivatkozások száma osztva a publikációk számával) van a legnagyobb tekintélye. Elterjedt vélekedés, hogy ezek a mutatók az elvégzett munka mennyisége mellett valamiképpen annak értékét, jelentőségét, minőségét is kifejezik, s ezért minden másnál alkalmasabbak a munka eredményességének megítélésére (lásd például Bencze et al., 1996). A kapott hivatkozások száma egyedi teljesítmények értékelésekor is az egyik legfontosabb adat. Így van ez egyszerű állás- és kutatási pályázatoknál csakúgy, mint akadémiai doktori vagy habilitációs eljárásokban. Esetenként e mutató valamilyen küszöbértékének eléréséhez kötik az eljárás, pályázat sikerét.

Vajon mennyire megérdemelt a fenti mutatók tekintélye, nimbusza? Igazságos-e ezek értékéhez kötni személyes karriereket meghatározó eljárások, pályázatok sikerét? Ha e mutatók értéke egy adott kutató esetében nagy, ez vajon mekkora részben köszönhető az ő személyes érdemeinek, és mekkora

részben rajta kívülálló, tőle független körülmények hatásának? A fentiek szempontjából nem mindegy, hogy e mutatók értékét személyes érdemek 90 %-ban határozzák meg, vagy éppen csak 10 %-ban befolyásolják!

Egy korábbi írásomban tágabb perspektívában már foglalkoztam ezzel a témával (Papp, 2004). Írtam arról, hogy a hivatkozás elsődleges motívuma nem a hivatkozott munka minősége, hanem annak a hivatkozó közleménnyel való tematikai rokonsága, ami egyáltalán nem látszik alátámasztani azt, hogy az idézettség a minőséggel lenne kapcsolatos. Úgy foglaltam állást, hogy a hivatkozásszámra már csak azért sem lenne szabad komoly döntéseket alapozni, mert értéke túl nagy mértékben függ a figyelembe vett hivatkozások fajtájától, a társszerzők számától (ha nem számolunk saját részesedést), azok hírnevétől és nemzetiségétől, a kutatási terület kutatói létszámától, a hivatkozott cikkek sajátos tartalmától, szubjektív tényezőktől, szerencsétől, becsületességétől.

Bár fenti írásomat többen bírálták (Bencze, 2004; Braun, 2004; Marton, 2004; Vinkler, 2004), előbbi véleményemmel kapcsolatos konkrét kritikát csak Vinkler Péter fogalma-

zott meg. Lényegi ellenvetése az volt, hogy az egy cikkre jutó idézetszám általában nem függ a kutatási területet művelő kutatók létszámától. Azt azonban elismerte, hogy az idézettség különböző területeken akár többszörösen is különbözhet.

Függetlenül az előbbi vitától, a szakértők körében már régóta ismert tény, hogy az egy cikkre jutó idézetek száma erős szakterületi függést mutat (lásd például Braun, 2001). Emiatt különböző területeken dolgozó kutatók összehasonlításakor a kapott hivatkozások számát nem, vagy csak igen óvatosan szabadna használni. Ezzel szemben gyakran tapasztalhatjuk, hogy a teljesítmények értékelésével hivatalból foglalkozók hajlamosak ezt a helyzetet figyelmen kívül hagyni.

Az egyedi teljesítmények értékelésére való használhatóság szempontjából tulajdonképpen mellékes, hogy mi okozza az idézettség szakterületi függését. Sokkal fontosabb, hogy ez a függés mekkora mértékű és milyen szerkezetű. Vagyis hányszoros eltérések lehetnek különböző területek között, és ezek a területek mekkorák, és milyen kapcsolatban vannak egymással? Ha egy tudomány különböző ágai vagy az ezeket alkotó még kisebb részterületek között is sokszoros (egy nagyságrendet elérő) eltérések lehetnek az idézettség átlagában, akkor az idézetszámot az adott tudomány keretein belül nem tekinthetjük minőségjelzőnek. Hiszen értékét a személyes érdemekenél sokkal erősebben befolyásolhatja, hogy a szerző melyik részterületen dolgozott.

Márpedig az idézettség egy tudomány különböző részterületei között is fluktuál. Ennek okai egyszerűek. Nyilvánvaló, hogy egy adott tudományterülettel, témacsoporttal, témával foglalkozó kutatóközösség tagjai saját cikkeikben csaknem kizárólag e közösség tagjainak korábbi cikkeire hivatkoznak. Ez azért van így, mert a hivatkozást a tematikai rokonság motiválja, és mert a különböző közösségek által kutatott dolgok, jelensé-

gek és az azok leírásához, vizsgálatához, megértéséhez szükséges fogalomrendszerek, módszerek és tudáshalmazok jelentősen különböznek. A kutatók általában csak saját kutatási területük tartalmát, fogalomrendszerit, módszereit, tudáshalmazát ismerik a kutatáshoz szükséges mélységben, így még akkor sem tudnának más területekre áthivatkozni, ha akarnának. Ezért az A tudomány művelői nem hivatkoznak a B tudomány művelőire, és megfordítva. De ugyanez a helyzet az A tudomány A_1, A_2, \dots, A_n ágai esetében is, és a sor folytatható az A_1 ág $A_{11}, A_{12}, \dots, A_{1i}$ részterületeivel, az A_{11} részterület $A_{111}, A_{112}, A_{113}, \dots, A_{11i}$ alterületeivel, és így tovább. Persze, minél mélyebbre hatolunk, annál kisebb lesz a különbség az egymáshoz közeli részterületek, alterületek stb. tartalma, fogalomrendszerei, módszerei és tudáshalmazai között, ezért lehetőségessé és egyre gyakoribbá válik a közeli csoportok közötti áthivatkozás. Az áthivatkozást azonban még itt is gátolhatja az, hogy a kutatóknak csak a saját témáikhoz közvetlenül kapcsolódó eredmények figyelésére van idejük. Tematikus és hivatkozási szempontból is a kutatás legkisebb (nem individuális) egységei azok az ún. elemi témacsoportok, amelyeknél a csoporton belül maradó hivatkozások száma még épp meghaladja a csoportból kifelé menőkét, de amelyek már nem oszthatók tovább ugyanilyen tulajdonságú, még kisebb csoportokra.

Amint azt korábban már leírtam, eléggé kézenfekvő, hogy egy a kölcsönös hivatkozások szempontjából túlnyomóan zárt kutatói csoport hivatkozási mutatóit e csoport saját jellemzői határozzák meg, azokra külső körülmények nemigen hatnak (Papp, 2006). Esetleg a tematikailag leginkább rokon, szomszédos csoportok jellemzőinek lehet némi hatásuk, ha gyakori az onnan/oda áthivatkozás. Ezért közeli csoportok hivatkozási mutatóiban is lehetnek nagy eltérések, ha jelentősen különböznek azok a csoportjel-

lemzők, melyek e mutatókat meghatározzák. De vajon mekkorák az eltérések, és melyek az ezeket befolyásoló csoportjellemzők? Először foglalkozzunk az utóbbiakkal!

A kutatási területeknek, illetve kutatói csoportoknak azok a jellemzői, melyektől a hivatkozási mutatók közvetlenül függenek, a szakemberek előtt nem ismeretlenek. Segítségül hívhatjuk például a Vinkler Péter egyik legutóbbi cikkében leírtakat (Vinkler, 2003). Használjunk mi is az általa használt-hoz hasonló formalizmust, és vizsgáljunk egy a kölcsönös hivatkozás szempontjából nagyjából zárt kutatási területet! Jelöljük P_y -nal az y évben a vizsgált területen megjelent cikkek számát. A szerzők ezekben a cikkekben túlnyomóan azokra a régebbi cikkekre hivatkoztak, amelyek ugyanezen a területen korábban (a terület művelésének kezdetétől az $y-1$ évig) megjelentek. E régebbi cikkek összességét nevezhetnénk a terület meglévő cikkbázisának. Jelöljük az ebbe tartozó cikkek számát $P_{1 \rightarrow y-1}$ -gyel. Jelöljük továbbá r_y -nal az y évben megjelent cikkekben található hivatkozások átlagos (cikkenkénti) számát. Ezek után világos, hogy a területen az y évben összesen $r_y P_y$ számú hivatkozás történt, és ezek a hivatkozások $P_{1 \rightarrow y-1}$ számú korábbi cikk között oszlottak meg. Tehát annak az esélye, hogy egy, a cikkbázishoz tartozó cikk az y évben hivatkozást kapjon, átlagosan

$$CC_y = \frac{r_y P_y}{P_{1 \rightarrow y-1}}$$

ahol CC_y -t hivatkozási esélynek nevezhetnénk. A hivatkozási esély értéke évről évre változhat, miként a kifejezésében szereplő mennyiségek egyenként is, és az átlagon belül az y évhez közelebbi évek (frissebb) cikkeinek általában nagyobb az esélyük, mint a korábbiaknak. Az $y-n$ évben (az y évnél n évvel korábban) megjelent cikkek által összesen (az y évvel bezárólag) kapott hivatkozások száma átlagosan:

$$C_{y-n}^{\text{tot}} = \sum_{i=y-n+1}^y o_i CC_i$$

ahol o_i egy ún. elavulási tényező, amivel azt vesszük figyelembe, hogy a frissebb cikkek hivatkozási esélye nagyobb, a régieké pedig kisebb az átlagosnál. (Az $y-n+1$ -hez közeli i értékekre általában $o_i > 1$, az y -hoz közeli i -kre viszont $o_i < 1$ is lehet, főleg, ha n közelít y -hoz.) A C_{y-n}^{tot} mennyiség egyben az $y-n$ évben megjelent cikkek átlagos idézettsége (az y évvel bezárólag). Látható tehát, hogy a fenti modell szerint az átlagos idézettség az r_y , P_y , $P_{1 \rightarrow y-1}$ és o_i mennyiségektől függ, melyek a kutatási terület mennyiségi jellemzői, értékük területről területre, és egy területen belül időben is változhat.

A cikkenként adott hivatkozások r_y száma különböző területeken többszörösen is különbözhet. Ezt onnan lehet tudni, hogy nagyobb szakterületek folyóirathalmazainak IF(impakt faktor)-átlagait is ez a paraméter határozza meg: az IF-átlag (az IF definíciója miatt) általában kevéssel több, mint a $k_y r_y$ szorzat fele, ahol $k_y (< 1)$ az y évi hivatkozások közül azok részaránya, melyek az $y-1$ és $y-2$ évben megjelent cikkekre irányulnak (Vinkler, 2003). A nagy tudományok IF-átlagait pedig meghatározták, és közöttük többszörös eltéréseket találtak. Például 1998-ban az alapvető élettudományok (fundamental life sciences), a fizika, illetve a matematika és számítástudományok esetében az IF-átlag rendre 3,1, 1,5 és 0,5 volt (Amin – Mabe, 2000), aminek oka a fentiek szerint a megfelelő r_y (és k_y) értékek közti eltérés lehetett. A fentebb leírtak alapján és az IF-ek széles értéktartománya ismeretében nemigen várható, hogy r_y értékei az egy tudományon belüli tudományágak, illetve azok részterületei, alterületei stb. között kevésbé fluktuálnának. Inkább a még nagyobb, akár az egy nagyságrendet is elérő mértékű ingadozásra számíthatunk, hiszen a különböző témákkal foglalkozó, de ugyanazokban a folyóiratok-

ban közlő csoportok hivatkozási esélyeinek fluktuációt az IF elsimítja, kiátlagolja.

Hogy r_y milyen körülményektől függ, azt még a szakértők sem látják világosan, erről korábban már írtam (Papp, 2006). A fentiek szerint csábítónak tűnik azt feltételezni, hogy ha a terület cikkbázisa (P_{1y-1}) nagyobb, akkor r_y is nagyobb, hiszen nagyobb készletből több hivatkozásra alkalmas cikk akadhat. Ez az összefüggés azonban csak az elemi témacsoportok szintjén működhet, szemben a korábbiakkal. (A fenti egyenletek egy teljes tudományra vagy tudományágra is értelmezhetők.) Bármely szerző ugyanis túlnyomórészt saját elemi témacsoportjának cikkbázisából választ hivatkozásokat, nem valamely nagyobb körből. A cikkbázis terjedelme viszont nagyjából a terület múltbeli kutatói létszámával arányos, tehát úgy tűnik, hogy az elemi témacsoportok szintjén r_y is arányos a kutatói létszámmal. Ez a következtetés nem mond ellent annak, hogy az idézettség általában nem függ a kutatási terület kutatói létszámától (Vinkler, 2004), hiszen ez utóbbi megállapítás nyilván nagyobb területek adatain alapul. Nem arról van szó, hogy például egy fizikai témájú cikk idézettsége a fizika vagy valamely részterülete teljes népességétől függne, hanem arról, hogy függhet saját elemi témacsoportjának létszámától. Ez persze csak elmélkedés, de az adatbázisokon alapuló részletes vizsgálatokkal ki lehetne deríteni, hogy helyes-e.

A P_y/P_{1y-1} arány általában jóval kisebb egynél, azonban egy még fiatal, éppen felfutó, létszámban gyorsan gyarapodó területen akár többször nagyobb lehet, mint egy nagy múltú, de már visszafejlődő, elnéptelenedő területen. A hivatkozási esélyben és az idézettségben ez önmagában is többszörös szóródást okozhat.

A fenti modell hallgatólagosan azon a feltevésen alapszik, hogy a cikkek hivatkozási időperiódusa egy év, vagyis ugyanazon évben megjelent cikkekre még nem hivatkoz-

hatunk, de az eggyel korábbi évben megjelent cikkekre már igen. Ez az időperiódus azonban a valóságban területről területre, csoportról csoportra változhat, és egy évnél rövidebb és hosszabb is lehet. Gyanítható, hogy az idézettséget ez is befolyásolhatja. Ebből is látszik, hogy a fenti modellt tovább kellene finomítani ahhoz, hogy a valóságot jobban le tudja írni, és valószínű, hogy ehhez még más dolgokat is figyelembe kellene venni. Egész külön szakirodalma van például annak, hogy a hivatkozás aktusát (a tematikai rokonság mellett) milyen további, többnyire szubjektív tényezők befolyásolhatják.

Az itt bemutatott gondolatmenetek és adatok mindenesetre azt valószínűsítik, hogy a hivatkozási esély és az idézettség értékeiben szakterületenként, és különösen az elemi témacsoportok szintjén, esetenként sokszoros, akár tízszeresnél is nagyobb arányú eltérések lehetnek. További vélemények és adatok is ennek lehetőségére utalnak. Verő József a földtudományok felől vizsgálódva számolt be arról a benyomásáról, hogy különböző területek idézettségi átlaga között „szinte nagyságrendnyinek becsülhető” különbségek lehetnek (Verő, 1998). Csaba György a biológia oldaláról magától értetődőnek tartja, hogy a különböző területek kutatói létszámai közötti, nagyságrendekkel mérhető különbség az idézettségben is megmutatkozik (Csaba, 2004). A *Physical Review* című, a fizikában vezető folyóirat 110 évfolyamából (1893-2003) a száz legtöbbször idézet cikk közül mindössze három volt kísérleti témájú (az 1948-1955 évekből), a többi mind elméleti, ami az elméleti fizika erős idézettségi előnyéről tanúskodik (Redner, 2005). A fizikán belül az idézettségen alapuló új sztár-mutató, a Hirsch-index is erősen az elméleti fizikusoknak kedvez (Bencze, 2006). A *Nature* 2005 nyarán szerkesztőségi cikkben (Editorial, 2005) jegyzi meg, hogy: „The citation rate of our papers

also varies sharply between disciplines. ... Clearly, these reflect differences in disciplinary dynamics, not in quality.”¹

Az idézetelemzés hívei gyakran érvelnek azzal, hogy a kapott hivatkozások száma képes megmutatni a tudományos cikk „hatását”, „felhasználhatóságát”, és ezért a cikk, illetve az azt megalapozó munka „minőségének” mérőszámaként használható. A fentiek alapján azonban úgy tűnik, hogy a munka minőségének hatása az idézettségi mutatókban nagyon nehezen érhető tetten. A cikkek ugyanis többnyire csak saját elemi témacsoportjukban vagy annak közvetlen közelében, az itt tevékenykedők körében tudnak hivatkozásokban kifejeződő hatást kiváltani. A közölt eredményeket csak az e körben dolgozók tudják felhasználni. Ezért a kiváltott hatást e csoport(ok) mennyiségi jellemzői általában jóval erősebben befolyásolják, mint a munka és a cikk minősége. A hatás a minőséggel többnyire csak az elemi témacsoportokon belül korrelálhat, feltéve, hogy a köztük lévő kapcsolatot nem torzítja el az itt csak megemlített, de részletesen nem tárgyalt szubjektív tényezők. Ritkán, de előfordul, hogy a kiugróan sok hivatkozás okát valóban a magának utat törő, az elemi témacsoportok határait áthágó, kiemelkedő minőségben valószínűsíthetjük. Hisz a legtöbb hivatkozást azok kapják, akik olyan ötletekkel állnak elő, melyekkel más csoportokból is magukhoz csábítják a kutatókat, új csoportokat képesek alapítani, melyek gyorsan növekedve akár nagyobb szakterületekké is fejlődnek. Ám ezek ritka esetek, és még ezekben is a kapható hivatkozásszám az átszabható kutatók számától, vagyis a szomszédos témacsoportok létszámától függ. Általában, az egyes tudományok vagy azok kisebb-nagyobb

részterületei keretében, a hatás nem korrelál a minőséggel, és amint láttuk, ennek oka az idézettség többszörös mértékű és mikroszintű fluktuációja, melyet a minőséggel össze nem függő körülmények okoznak.

Az idézetelemzés hívei újabban azzal próbálják menteni kedvenc mutatójukat a szakterületi változékonyság buktatójától, hogy olyan adatbázis-technikai módszereket, illetve korrigált, relatív mutatószámokat keresnek, melyekkel a hivatkozásszámokból kiindulva szakterület-független rangsorokat lehet készíteni. Ezek az eljárások azonban többnyire bonyolultak, vitathatók, tökéletlenek. A fentiek szerint ezeknek az elemi témacsoportok szintjéig kellene lehatolniuk ahhoz, hogy valóban a minőséggel kapcsolatba hozható mutatókat eredményezzenek. Ennek kivitelezhetősége és a mindennapi gyakorlatban való alkalmazhatósága azonban reménytelennek látszik.

Úgy tűnik tehát, hogy a hivatkozásszám, illetve idézettség kitétetett szerepe az egyéni teljesítmények értékelésében indokolatlan, alaptalan, jogtalan. Használata igazságatlanságokhoz, feszültségekhez vezet a tudományos közösségekben azzal, hogy mások kárára kedvez egyes területek képviselőinek. Ha egy habilitációs vagy doktori eljárás sikeréhez egy egész tudományra érvényesen ugyanazt a küszöbhivatkozásszámot kell elérni, ezt – ugyanolyan „minőségű” munkát végezve – egyesek 5-10 év alatt könnyedén teljesíthetik, mások akár egész életükben sem. Az igazságosság nevében joggal szólalhatunk fel az ilyen gyakorlat ellen.

Nem vitás, hogy a tudományos teljesítményeket valahogyan rangsorolni kell. Az IF-ről és az idézettségről azonban kiderül, hogy szakterületi függésük mértéke és szerkezete alkalmatlanná teszi őket erre a célra. Ezért továbbra is meggyőződésem, hogy az értékelést főként a közlemények számára kell alapozni. Itt legalábbis nehezen elképzelhető, hogy nagyságrendnyi hibát követünk el,

¹ Cikkeink idézettsége szakterületek szerint is élesen eltér. ... Világos, hogy ezek nem minőségi, hanem a szakterületek dinamikájában megmutatkozó különbségeket tükröznek.

feltéve persze, hogy a közleményszámból saját, egyéni részesedéseket számolunk. Az értékelésekben továbbra is fontos szempont maradhat, hogy a közlemények milyen folyóiratokban jelentek meg, illetve kaptak-e hivatkozásokat, de hogy az IF-ek és hivat-

kozásszámok mekkorák, annak nem szabad nagy jelentőséget tulajdonítani.

Kulcsszavak: *tudományos teljesítmény mérése, hivatkozásszám, idézettség, szakterületi változékonyság*

IRODALOM

- Amin, Mayur – Mabe, Michael A. (2000): Impact Factors: Use and Abuse. *Perspectives in Publishing*. 1, 1–6.
- Bencze Gyula (2006): H-index: egy új javaslat az egyéni tudományos teljesítmény értékelésére. *Magyar Tudomány*. 51, 1, 88–91.
- Bencze Gyula – Berényi D. – Tolnai M. (1996): Az egyéni tudományos teljesítmény értékelésének általános szempontjai. *Magyar Tudomány*. 41, 7, 862–869.
- Braun Tibor (2001): Pendlebury listája. *Magyar Tudomány*. 46, 5, 600–601.
- Braun Tibor (2004): A tudományos teljesítmény mérésének problémáiról. *Magyar Tudomány*. 49, 4, 530–531.
- Csaba György (2004): A biológia művelésének neuralgikus pontjai. *Természet Világa*. 135, 9, 394–397.
- Editorial (2005): Not-so-deep Impact. *Nature*. 435, 1003–1004.
- Marton János (2004): A tudomány és a metria. *Magyar*

- Tudomány*. 49, 6, 788.
- Papp Zoltán (2004a): A tudományos teljesítmény mérésének problémáiról. *Magyar Tudomány*. 49, 2, 232–240.
- Papp Zoltán (2004b): Válasz Braun Tibornak. *Magyar Tudomány*. 49, 4, 532–533.
- Papp Zoltán (2006): Mire és hogyan nem lenne szabad használni az impact faktort? *Magyar Tudomány*. 51, 1, 99–103.
- Redner, Sidney (2005): Weighing the Value of Physical Review Citation Statistics – Redner Replies. *Physics Today*. 58, 12, 12–12.
- Verő József (1998): Összehasonlíthatók-e egyes tudományterületek? *Magyar Tudomány*. 43, 8, 994–1001.
- Vinkler Péter (2003): A Garfield-tényező. *Magyar Tudomány*. 48, 12, 1604–1610.
- Vinkler Péter (2004): Adalékok a tudománymetria néhány kérdésének megértéséhez. *Magyar Tudomány*. 49, 6, 789–793.

HOZZÁSZÓLÁS

Boda Miklós

elnök, Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal

Bencze Gyula a *Magyar Tudomány* augusztusi számában megjelent *A tudomány szabadsága kinek a szabadsága?* című írásában hivatkozott cikkem a tudományos igazságok megítéléséről szól. Arról, hogy az új, paradigmaváltó tételeket, „igazságokat” az adott kor tudósainak többsége számos esetben nem fogadta el. Ennek hazánkban legismertebb példája talán pont Semmelweis Ignác, hogy maradjunk a nőgyógyászatnál.

Bencze úr cikkéből nem derült ki, hogy szerinte mivel foglalkoznak a diákok, PhD-hallgatók, kutatók, oktatók, ha csak a tudományos fokozattal rendelkezőket tekintjük

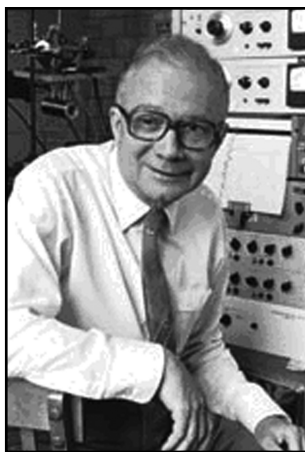
a tudomány művelőinek. Szerintem nem attól lesz valaki a tudomány művelője, hogy tudományos fokozattal rendelkezik, hanem attól, hogy tudományos munkát végez. A tudomány művelése dinamikus folyamat. Úgy gondolom, nem kellene leragadnunk Zenon nyilánál. Az ország tudása pedig, csakúgy mint egy puzzle, egyéni tudásból, a puzzle darabjaiból tevődik össze a történelem folyamán.

Bencze úrnak, az Ericssonnál folyó kutatások irányításával és a mobiltelefont használókkal kapcsolatos példáját sajnós a legnagyobb jóindulattal sem tudom értelmezni.

Megemlékezés

Rövid szenvedés után, 2006. június 6-án elhunyt Sándorfy Kamill (Camille Sandorfy), az elméleti kémia és a spektroszkópia világhírű művelője, kanadai professzor, szeretett magyar barátom. A Département de chimie (Université de Montréal) tanára, az Académie Européenne des Sciences, des Arts et des Lettres egyik alelnöke, a Royal Society of Canada és az International Academy of Quantum Molecular Science tagja, a Magyar Tudományos Akadémia külső tagja, a Szegeci Egyetem díszdoktora, számos kiténtetés tulajdonosa a budai ciszterci gimnáziumban érettségizett. 1946-ban avatták doktorrá a Szegeci Egyetemen, majd Párizsba utazott, ahol Louis de Broglie és Raymond Daudel vezetése alatt dolgozott. 1949-ben a Sorbonne-on is megszerezte a doktorátust, majd 1951-ben Kanadába ment, ahol a National Research Council of Canada posztdoktori ösztöndíjasa lett az Université de Montréalon. Először tanársegéd (assistant professor), 1956-tól adjunktus (associate professor), majd 1959-ben ő volt az első elméleti kémikus, akit ezen az egyetemen kineveztek egyetemi tanárnak (full professor), 1987 óta ugyanitt emeritus professzor volt.

Sándorfy az elméleti kémia, a rezgési és az elektron-spektroszkópia, valamint ezek biológiai alkalmazásainak fejlődéséhez járult hozzá jelentős mértékben. Ő volt az első,



**SÁNDORFY
KAMILL**
1920 – 2006

aki a molekulapálya módszert alkalmazta többatomos, telített vegyületekre. Első közleménye akkor jelent meg, amikor az elméleti kémikusok nagy többsége még a könnyebben kezelhető π -elektron rendszerekkel foglalkozott. Mint köztudomású, a σ -elektron rendszerek és a valamennyi elektront számba vevő molekulapálya módszerek alkalmazása széles körben elterjedt a nagyteljesítményű számítógépek megjelenése után. Ugyancsak Sándorfy laboratóriumából kerültek ki az első elméleti munkák, amelyek telített szénhidrogének gerjesztett, köztük Rydberg-állapotaival foglalkoztak. Egy másik eredménye volt annak a kimutatása, hogy fenolok és aromás amidok (π, π^*) gerjesztett állapotában a töltéeloszlás különbözik az alapállapotétól. Ennek az a következménye, hogy a gerjesztett állapotban e vegyületeknek különböző a savassága is.

σ -elektron rendszerekre végzett kutatásaiból logikusan következett az ezek távoli ultraibolya színeképre vonatkozó, laboratóriumában végzett sokéves vizsgálatsorozat, mely 1964-ben kezdődött. A színeképek 120 és 200 nm közé eső tartományában helyezkedik el a telített szénhidrogének valamennyi sávja és a magasabban gerjesztett, π -elektron átmenetekhez tartozó sávok. A legtöbb átmenet részben vagy egészben Rydberg-jellegű.

A paraffinok abszorpciós színképét a metáné kivételével Sándorfy laboratóriumában vették fel először. Ma a szerves molekulák színképének ez a része lényegileg felderítettnek és megjósolhatónak tekinthető. Sándorfy első könyve *Spectres électroniques en chimie théorique* címmel 1959-ben jelent meg Louis de Broglie előszavával, Párizsban. Lefordították németre és japánra is. 400 oldalas angol nyelvű könyvét *Electronic Spectra in Quantum Chemistry* címmel a Prentice Hall amerikai kiadó adta ki 1964-ben.

1956-ban jelent meg R. N. Jones-szal közösen írt, 330 oldalas fejezete a *Techniques of Organic Chemistry* című sorozat kilencedik kötetében az infravörös és Raman-színképekről. Ezt oroszra is lefordították, sokáig ez volt a csoportfrekvenciák referenciakötete. Később Sándorfy leginkább a hidrogénkötések természetével foglalkozott. Munkáiban hangsúlyozta az anharmonicitás szerepét a hidrogénkötést tartalmazó rendszerek jellegzetes színképeinek kialakulásában.

Sándorfy és munkatársai részletesen tanulmányozták a $>C=N$ kromofór fényelnyelését. Ez a munka néhány, a rodopszin kutatásában esetleg fontos szerepet játszó eredményre vezetett, mint például a protonálódás és a vizes oldószer szerepe. A hidrogénhidak kutatása meglepő módon elvezetett az általános anesztézia egy új elméletéhez. Az érzéstelenítés ugyanis egyes molekuláris társulások megváltozásának az eredménye, ami nemcsak a hidrofób, hanem a poláris, közöttük hidrogénhidak kölcsönhatásoknak is köszönhető.

Sándorfy Kamill 250 tudományos cikket közölt, majd hetvenszer volt meghívott előadó nemzetközi kongresszusokon. Huszonöt tanítványa szerzett doktori fokozatot, közülük jelenleg öt egyetemi tanár. Számos kitüntetése közül kiemelendő a Killam Memorial

Scholarship (1978-80), abban az időben ebből a címből évente kettőt adományoztak Kanadában. 1982-ben magkapta a Prix Marie Victorint, Québec tartomány tudományos nagydíját, 1983-ban a Medal of the Chemical Institute of Canadát, 1992-ben a Compagnon de Lavoisier par l'Ordre de Chimistes de Québec díjat, 1993-ban a Cseh Tudományos Akadémia Heyrovský aranyérmét, mely elismerések az illető szervezetek legmagasabb kitüntetései. 1985-ben, 65. születésnapja alkalmából a *Canadian Journal of Chemistry* különszámot szentelt neki, melyben 117 cikk szerepelt, és ezzel a folyóirat messze legnagyobb száma lett. Ahogyan ő volt az első egyetemi tanár a Montréali Egyetemen az elméleti kémia területén, ez a különszám is az első volt, mellyel elméleti kémikust tisztelt meg a folyóirat.

Nagyon szerette és tisztelte szüleit, fontos feladatának tekintette, hogy jogász édesapja kéziratban megmaradt, *Erdély jogtörténete* című könyvét sajtó alá rendezze és kiadja. Kapcsolatait soha nem szakította meg a magyarokkal, doktoranduszai között több magyar származású is volt, amikor lehetősége nyílt rá, magyar ösztöndíjasokat is foglalkoztatott a laboratóriumában. Ezen kívül is minden módon segítette magyar kollégáit, konferenciákra hívta, különböző kitüntetésekre terjesztette fel őket. Számos magyarországi látogatása idején mindenkihez volt egy jó szava, ott volt a tudományos előadásokon, baráti vacsorákon és munkatársi vitákon. Szelíd, kedves természete sok barátot szerzett neki az egész világon, akik szeretetüket kifejezve sokszor a „kvantum-kémia gentlemanjének” nevezték. Nagyon fog hiányozni!

Náray-Szabó Gábor
az MTA rendes tagja,
a MTA Könyvtárának főigazgatója

Kitekintés

FORRÓ ÉVEKBEN LEHŰLTEK AZ ÓCEÁNOK

Miközben a felszín globális átlaghőmérséklete 2003-ban és 2005-ben volt a legmagasabb az utóbbi több mint száz évben az óceánok felső 750 méteres rétege a benne tárolt, az utóbbi ötven évben felhalmozott hő kb. egyötödét elvesztette. Az oceanográfusok szerint ezek a rövid idejű változások nem kérdőjelezik meg a melegedés hosszú távú tendenciáját. Ez az adat is azt bizonyítja, hogy nem értjük még kellőképpen a globális klímarendszer működését. A levegőnél és a szárazföldnél nagyobb hőtároló kapacitású óceánok felmelegedtek az elmúlt évtizedekben. A melegedés tendenciája nem most szakadt meg először, az 1980-83 években a mostaninál kétszer erősebb lehűlést figyeltek meg, de akkor kevesebb ponton mértek, az adatok nem voltak elég meggyőzőek. A pontosabb megfigyelések szerint az óceánok változékonnyabbak, mint gondoltuk. A mostani lehűlés következtében 2 milliméterrel csökkeni kellett volna a vízszintnek, viszont a műholdak mérései szerint 1993 és 2005 között folyamatosan emelkedett a tengerszint. Az adatok akkor egyeztethetők össze, ha az Antarktiszon és Grönlandon az eddigi feltételezettnél gyorsabban olvadt a jég. A lehűlést okozhatták aeroszokok, vulkánkitörések, a víz cirkulációjában beállt kis változások, de az a legvalószínűbb, hogy a több felhő miatt kevesebb napsugárzás érte a felszínt. 1999 óta a globális felhőzet 1-2 %-kal nőtt, feltételezhetően a globális felmelegedés, a megnövekedett párolgás következté-

ben. A rövid távú változásra nincs egyszerű magyarázat. A hiányzó hőmennyiséget az óceánok mélye rejtheti, de valószínűbb, hogy elszökött az atmoszférába és a világűrbe. A Föld sugárzás-háztartásában viszont nem mutattak ki változást. A mérési eredményeket a *Geophysical Research Letters* közli.

Schiermeier, Quirin: Oceans Cool Of in Hottest Years. *Nature*. 24 August 2006. **442**, 854-855.

J. L.

METÁNT IS TERMELNEK A NÖVÉNYEK?

Januárban közölte a *Nature* Frank Keppler német geokémikus és munkatársai tanulmányát a növények metántermeléséről. Izolált körülmények között termesztettek különböző növényeket, és mérték a metán koncentrációját. A mért értékek önmagukban parányiak voltak, de a Föld egész növényzetére extrapolálva már hatalmas metánmennyiség adódott, és ezzel korábban egyáltalán nem számoltak. A növényekben zajló metántermelés mechanizmusa egyelőre ismeretlen. Két lehetőséget kizártak: a metán nem a leveleken élő baktériumoktól és nem a sejtekben működő enzimektől ered. Keppler szerint a növényekben folyamatosan zajló pektinszintetizálás és -lebontás során keletkezik, a részletekről vita folyik.

Márciusban Paul Crutzen és Eugenio Sanhueza 18 évvel korábban Venezuelában mért adatai alapján azt állította, hogy a trópusi szavannák évente 30-60 millió tonna metánt

juttathatnak a légkörbe. (Crutzen 1995-ben kémiai Nobel-díjat kapott az atmoszférikus ózon vizsgálatáért.) A metán a szén-dioxidnál hússzor jobb hőelnyelő, de forrásai és elnyelődése sokkal kevésbé ismert. Évi 550 millió tonnára becsülik a metánkibocsátást. Az ismert kibocsátók a nedves, mocsaras területek, a rizsföldek, a kérődző állatok gyomra, a biomassza-égetés és az energiatermelés. Keppler a növények globális kibocsátását évi 62-236 millió tonnára becsülte. Mások – csak a növények levéltolegével számolva – 10-60 millió tonnára teszik a globális kibocsátást. A metán áramlását leíró modellszámításokból az adódott, hogy 125 millió tonna lehet a növények járuléka. Ha az összes metán mennyiségét jó adatnak tekintjük, akkor valahol hiba volt az egyes források teljesítményének becslésénél. Valószínűleg a mocsaras területek járulékat becsülték túl. Ha a növények valóban jelentős metánkibocsátók, érthetővé válik, hogy miért nem nőtt tovább a légköri metánkoncentráció a 80-as években: a trópusi erdők gyors kiirtása volt az ok. A növények metántermelése szerepet játszhatott a jégkorszakokból meleg időszakra való átmenetekben, melegebb időjárás mellett több a növény, ezek több üvegházhatású metánt bocsátanak ki, s ezzel erősítik a felmelegedést.

A téma fontosságára és a bizonytalan adatokra tekintettel több mérésorozatot indítottak el. A múltat jégretegek metántartalmának vizsgálatával tárják fel, a szén-dioxidot mérő állomásokon ezután metántartalmat is mérnek lézerekkel. Helyszíni vizsgálatokra készülnek Brazíliában és Venezuelában. Műholdakat is bevetnek adatgyűjtésre.

Schiemeier, Quirin: The Methane Mystery. *Nature*. 17 August 2006. **442**, 730-31.

Keppler, Frank et al: Methane Emissions from Terrestrial Plants under Aerobic Conditions. *Nature*. 12 January 2006. **439**, 187-191.

J. L.

A MÁGNESES TÉR SZEREPE A CSILLAGOK SZÜLETÉSÉNÉL

A csillagok keletkezésének megértése a modern asztrofizika egyik alapkérdése. A csillagok sűrű csillagközi gázfelhőkből, porból keletkeznek, a felhőkben az anyag nagyrészt molekuláris formában létezik. Nyitott kérdés, hogy a molekuláris felhők elegendő mennyiségű anyag összegyűlte esetén gyors gravitációs összeomlással kezdenek-e csillaggá formálódni, vagy van valamilyen egyéb hatás is, amely időlegesen a gravitáció ellen hat, és ezzel lassítja a csillag születését. A kistömegű, Napunkhoz hasonló méretű csillagoknál az elfogadott elmélet szerint a csillagközi mágneses tér hat a gravitációval szemben, a mágneses nyomás egyenlíti ki a gravitációt. Csillag azért születik végül, mert a mágneses tér csak az ionizált állapotban levő anyagra hat, de vannak semleges gáz- és porrészecskék is. A semlegesek a gravitáció hatására összesűrűsödnek, megkezdődik a csillag kialakulása. Az összesűrűsödés közben a semlegesek összeütkeznek az ionizált anyagokkal, ez jelentősen lelassítja az összeomlás ütemét. A tisztán gravitációs összeomláshoz képest több nagyságrenddel hosszabb a csillagkeletkezés időtartama. Az ellenkező nézet szerint a mágneses tér túl gyenge ahhoz, hogy érdemben hasson a gravitáció ellenében. A kis sűrűségű csillagközi anyagban a szuperszonikus áramlásokban sűrűbb tartományok is kialakulnak, ezekben indul meg a csillagkeletkezés. A molekuláris felhő kis hányadából formálódik csillag, ez a folyamat nagyon gyors. A két modell egyforma, a megfigyeléssel jól egyező értéket ad a csillagkeletkezés ütemére, a Tejútrendszerben évente kb. egy naptömegnyi csillag formálódik. Az azonos eredmény ellenére a két modell fizikai alapelveiben alapvetően eltér egymástól.

Modellszámítások szerint gyenge mágneses tér esetén a felhő turbulens mozgásai

miatt kaotikus lesz a mágneses térszerkezet. Erős mágneses térben a formálódó csillag környezetében homokóra alakot vesz fel a tér, távolabb pedig párhuzamosak az erővonalak. A csillagközi mágneses tér polarizálja az ott keletkezett vagy a mágneses tartományon áthaladó elektromágneses sugárzást. A molekuláris felhők porrészecskéinek lineáris polarizációját kimérve feltérképezhető a mágneses tér szerkezete. A Joseph Girart és munkatársai által kimért tartományban a mágneses térszerkezet nem kaotikus, kimutatták a várt homokóra alakot. Térképünk meggyőzően mutatja az éppen zajló gravitációs összeomlást. A gravitációs összeomlás közben a felhő anyaga befelé görbíti a mágneses erővonalakat, eközben azok a gravitáció ellen hatnak. Az adatokból megbecsülték a mágneses tér erősségét – elég erős volt ahhoz, hogy lelassítsa a gravitációs összeomlást, ahhoz viszont gyenge volt, hogy megakadályozza a csillag kialakulását. A mérési adatok a mágnesesen szabályozott csillagkeletkezés elméletét igazolják, legalábbis a vizsgált tartományban.

Crutcher, Richard M.: Testing Star Formation Theory. *Science*. 11 August 2006. **313**, 771–772.

Girart, Joseph M. et al.: Magnetic Fields in the Formation of Sun-Like Stars. *Science*. 11 August 2006, **313**, 812–814.

J. L.

MIÉRT ÖNZŐK A KAMASZOK?

A kamaszok azért önzőbbek, mint a felnőttek, mert döntéseik meghozatalakor más agyterületeket használnak – állítják a londoni University College kutatói. Sarah-Jayne Blakemore agykutató a szeptember elején Norwichban rendezett brit tudományos fesztiválon (British Association for the Advancement of Science Festival) számolt be vizsgálataikról, amelyekben funkcionális mágneses képal-

kotó eljárást használtak. A készülékkel 19 serdülő (11 és 17 év között) és 11 felnőtt (21–37 éves) agyát „szkennelték”, miközben döntést kellett hozniuk például azzal kapcsolatban, hogy hová mennek moziba. Azt találták, hogy a kamaszok ehhez a tevékenységhez más agyterületet (superior temporal sulcus) használnak, mint a felnőttek (prefrontal cortex). A kamaszok által igénybe vett, az agy hátsó részén lévő régió csak alapvető viselkedési mintázatok feldolgozására képes, míg a felnőttek által dolgoztatott elülső agyterület összetettebb feladatokat is elvégez, például figyelni tud arra is, hogy egy döntés milyen hatással van másokra. A kísérlet azt sugallja, hogy a kamaszok kevésbé képesek megérteni viselkedésük következményeit – mondta Blakemore.

Egy másik kísérletsorozatban 112 önkéntestől (8 és 37 év között) azt kérdezték, hogy barátjuk mit érezne, ha nem hívnák meg a bulijukra. A kísérleti személy annál gyorsabban válaszolt, minél idősebb volt, amiből a kutatók arra következtetnek, hogy az életkor előrehaladtával egyre könnyebb beleélni magunkat mások helyzetébe.

Evolúciós szempontból a jelenséget azzal magyarázzák, hogy „a szülők még a kamasz gyerekeket is ellátják, így az agynak az empátia szempontjából elég csak az utódnevelés idejére kifejlődnie”.

Blakemore azt is hozzáteszi, hogy felismerésüknek a jogalkotás, a tinédzser-ek felelősségre vonása szempontjából is lehet jelentősége, hiszen agyuk még fejlődésben van, és másként működik, mint a felnőtteké.

MedlinePlus. 09. 07.

G. J.

MAGZATBARÁT VÍRUS

Az emlősök örökítőanyagába az evolúció során beépült vírusok – vagy legalábbis egy

részük – minden bizonnyal nem tétlenül ücsörögnek, hanem hasznos munkát végeznek. Amerikai kutatók (Texas A&M University) a neves folyóirat, a Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA (PNAS) internetes kiadványában közzétették kísérleteiket, amelyekben vemhes juhokon vizsgálták egy bizonyos „akklimatizálódott” vírus (Jaagsiekte endogén birka retrovírus) egyik génjének szerepét. Kiderült, hogy e gén igen fontos a megtermékenyített petesejt beágyazódása, valamint a méhlepény fejlődése szempontjából. Ha a terhesség nyolcadik napján olyan injekciót adtak az állatoknak, amely megakadályozta ennek a vírusgénnek kifejeződését, akkor a tizenhatodik napra a méhlepény visszafejlődött, a huszadik napra pedig elhalt az embrió, az állat elvetélt.

A kísérletvezető Tom Spencer szerint az eredmények legfontosabb üzenete, hogy az endogén retrovírusok fontos szerepet töltenek be a szaporodásban, és valószínűleg a méhlepény evolúciójában is. A feltételezések szerint a vírus az evolúció során kisebb kérődzőkből fertőzősként került át a birkákra. A gazdaállat genomjába épülve azonban olyan fehérjét termeltetett, amely kedvezőnek bizonyult, így létrejött a „szimbiózis”.

Korábbi kísérletek szerint van olyan, az emberi örökítőanyagba beépült vírus (HERV-W), amelynek funkciója hasonló. Spencerék eredményeinek jelentősége abban rejlik, hogy először bizonyították élő állatokon, hogy az emlősgenomba beépült vírusok igenis fontos élettani funkciót láthatnak el.

Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA (DOI: 10.1073/pnas.0603836103)

G. J.

A ZÖLD TEA JÓ A SZÍVNEK

Vajon mennyire igazak a zöld tea bámulatos hatásával kapcsolatos legendák? Ennek

tudományos vizsgálatára vállalkoztak japán kutatók (Tohoko Egyetem, Sendai), akik 1994-től kezdve 40 ezer Északkelet-Japánban élő ember egészségi állapotát követték nyomon. A résztvevők teaivási szokásairól természetesen részletes felmérés készült. A Kurijama Sinicsi (Shinichi Kuriyama) által vezetett projekt legfontosabb következtetése, hogy azoknak, akik naponta legalább négy csésze zöld teát megisznak, 26 százalékkal kisebb az esélyük a szív- és érrendszeri betegségek okozta halálra, mint azoknak, akik egy csészénél kevesebbet isznak.

A kutatók szerint a magyarázat a zöld teában lévő antioxidánsokban keresendő, a szabad gyököket csapdába ejtő ún. polifenol vegyületek feltehetően csökkentik annak esélyét, hogy az erek falán gyulladáshoz vezető változások alakuljanak ki. Mások szerint a zöld tea a szervezet saját gyökfogó mechanizmusait serkenti.

Ez a statisztikai összefüggések megállapítására irányuló vizsgálat azonban nem igazolta azokat a korábbi eredményeket, amelyek szerint a zöld teának daganatellenes hatása van. A japán kutatók ugyanis nem találtak összefüggést az elfogyasztott zöld tea mennyisége és a rákos megbetegedések okozta halálozás között. Egyes kutatók szerint ebből nem következik, hogy a zöld teának valóban nincs rákellenes hatása, hiszen korábbi tanulmányok nem csupán arra hívták fel a figyelmet, hogy csökkenti a prosztatarák és a tüdőrák esélyét, hanem a zöld teában azonosítottak is olyan vegyületeket, amelyek reakcióba lépnek a ráksejtek felszínén lévő bizonyos anyagokkal. Az ellentmondás feloldása érdekében a zöld tea rákellenes hatásával kapcsolatban is további kutatások szükségesek – mondják a vitatkozók.

Journal of the American Medical Association.
296, 1255–1265.

G. J.

Jéki László – Gimes Júlia

Könyvszemle

Életmű Metaszintről

Az antropológus Gregory Bateson ősparadoxonja, miszerint „*a kommunikációban a szignált, hogy*»ami következik, nem kell komolyan venni« – *komolyan kell venni*”, új paradigmát indított útjára a 20. század pszichológiai és társadalomtudományi gondolkodásában. Ez a „keretbe foglalás” (*framing*) illetve a *tárgyi szint és metaszint közötti megkülönböztetés* valóban annyira „ősi” jelenség, hogy már a magasabb rendű állatok (hódok, kutya, ragadozók, ember-szabású majmok) társas kapcsolataiban is megtaláljuk: ők is képesek kommunikálni, ha agresszív viselkedésük *csak játék*. E metakommunikatív szint az embemél éppúgy minősítheti a direkt közlés tartalmát, mint a közlő felek közötti viszonyt, illetve a közlési szituációt (vagy mindegyiket egyszerre). Általános jellemzője tehát: *kommunikáció folyik benne magáról a kommunikációról*.

Ilyen értelemben metakommunikatív mű ez a hatalmas könyv is. Buda Béla hatvan-kötetes (eddig) *oeuvre*-jének monografikus szervesítésében nemcsak saját irányzatát jellemzi a pszichoterápia professzióján belül a *kapcsolat és kommunikáció* alcímmel, de egy *metaszinttel* magasabb áttekintéssel a szakterület egészét (tudományát és gyakorlatát) is fő vonulatában kommunikációként – egyre komplexebb és integráltabb kommunikációként – kommunikálja. A mű tizenkét nagyfejezete félszáz témakörének tárgyi szintjét a középük iktatott integráló-értelmező reflexióinak metaszintjéről kommentálva vezeti végig: a gyógyítás szociokulturális háttérétől a pszichoterápia modelljein

és hatásmechanizmusain keresztül, majd a pszichoterápia eredményességi kritériumai, stratégikus szemlélete, irányzatainak integrációs lehetőségei felvezetése nyomán a *core*-témáig, mint az empátia, a nyelv és kommunikáció a stanfordi iskolában vagy a tudattalan szemantikai elmélete, és még jó néhány alkalmazási területen és határproblémán át a pszichoterápiás szemlélet védelmében írt filozófiai kitekintésig, melynek címe: „Test és lélek: egy (ál)probléma (kultur- és tudomány)története és relevanciája a mai pszichiátria szempontjából”. E nagy summázati vállalkozásában valami hasonló történik ahhoz, amit egyik legfontosabb integrációs teljesítményében – a pszichoanalitikus terápia és a tudattalan szemantikai elmélete rendszerelméleti eredőjének felfedezésében – felmutat, hogy ti. mindkettő az integrálódást célozza. „A pszichoanalitikus terápia során a *self*, a tudatos, illetve tudatosítható és a viselkedés vezérlésében aktív én szemantikai rendszerének erősödése és *integrációja* történik... A tudattalan egy pszichológiai módszerhez kötött időszakos koncepció, mely arra szolgált, hogy elméletileg kifejezhetővé tegye a viselkedés és az élményszerveződés szemantikai tényezőit, és megvilágítsa aényt, hogy a fogalmak hatókörének tágításával e szabályozás kiterjedése és pontossága fokozható, és ez gyógyító lehet.”

Buda Béla eme életmű-integrálásában tehát megjelenik egy olyan „*önhasonlóság*”, amit jól illusztrál az a *fraktálméleti* szakirodalomban hangsúlyosan emlegetett *látványazonosság*, amit akkor nyerünk, ha egy letört ágat karnyújtásnyira tartva pár lépésnyi távolságból együtt tekintünk meg saját fájával,

kőrist a kőrissel, fenyőt a fenyővel. Amit tehát a szerző a pszichoanalízis és a tudattalan szemantikai elmélete integrálásában kifejti, az érvényesül ebben az összegző opusában. „A tudattalan megismerése nem valamilyen abszolút új, addig nem tudott tisztázása (például úgy, ahogyan valaki előtt a tanulás révén megnyílik egy új ismerettartomány, nyelv, történelem, kultúra), hanem sokkal inkább már ismert dolgok új jelentéstartalmaira, ösz-szefüggéseire való rádőbbenés.” És az ismeret *versus* értés markánsabb szembeállítására idézi a témakör freudi tisztázottságával elégedetlen Adler élesebb fogalmazását: „A neurotikus sokkal többet *tud* önmagáról, mint amennyit *megért*.” Nos, Buda Béla azzal, hogy a tematikai terjedelemmel párhuzamosan befelé is folyvást gazdagodó-mélyülő alkotói pályája során immár negyedszer vállalkozik ilyen frissebb és fejlettebb integrálásra – és pedig újból és újból az egyszerű *Pszichoterápia* címszó alatt (amiről egyre inkább kiderül, hogy mennyire nem triviális egyfelől a biológiai pszichiátria, másfelől a mágikus gyógy módok elleni kétfrontos emancipációs küzdelemben) – e tárgyi szintű roppant tudásból ismétlődően metaszintű értést generál a maga és olvasótáborra számára.

E sajátosan *önfelülmülő* vállalkozására reflektálva a tematika tárgyi szintjének meta-szintről való figyelemmel kísérését és fordulónkénti kommentálását maga „*spirális szerkesztési módnak*” nevezi. Ebben a spirális emelkedésben érvényesülnek „a megértést segítő – *ha szabad így kifejezni* – didaktikus szándékok” – vallja a szerző. Ez a kvázi elnézésekérés a *didaktikus* szóért rávilágít Buda Béla egyik vezérlő attitűdjére: maga sem vindikál magának olyan „ordináriusi” felülről látást, (ki)tanítást, aminek a létjogosultságát bármelyik pszichoterápiás iskola ambíciójában kétségbe vonja. Ettől persze az évtizedeken át a Buda-életműből orientálódó önkéntes tanítványok élhetnek ezzel az előny-nyel: a lélekgyógyászat XX.

századi evolúciója tér-idő dimenzióinak ilyen magasan tájékozott és mélyen értő (emellett széles közönségpektrumban „használobarát”) bemutatásából leckéket vehetnek a korszerű pszichoterápia *stratégikus* és óvatosan – egyelőre még inkább csak reményben – *integratív* szemléletéből. Az archimédeszi pont sehol sem a tekintély, hanem az ellenőrzött hatás. Ezt a saját valósuló programját reflektálva így rögzíti: „A szerző ismételten visszatér a pszichoterápiás hatáskutatásokra, illetve eredményességi vizsgálatokra, mert azokban látja a pszichoterápia korszerű tudományos megalapozásának esélyeit, és ezektől reméli az irányzatok integrációjának igazi ösztönzését.”

De az is komolyan veendő a fent említettekben, hogy mindez egy *kétfrontos önazonossági küzdelemben* zajlott a gyakorló és kutató pszichiáter-pszichoterapeuta négy évtizedes praxisában, illetve kutatási eredményeiben, és nyer itt is egzakt-diszciplináris – ám hál’ istennek immár egyre oldottabb narratív-önéletrajzi – bemutatást is. Ahogy reálpolitikusan leszögezi: „Napjainkban a pszichoterápia láthatóan defenzívában, sokak szerint kiszorulóban van. Elsősorban a farmakopszichiátria és a biológiai pszichiátria előrenyomulása okozza ezt. Bár a biológiai szemlélet szavakban mindig elismeri a pszichoterápia létjogosultságát és szerepét, gyakorlatilag megkérdőjelezi a pszichogén betegségek és tünetek létét, és ezeket biológiailag determinált entitások keretébe próbálja illeszteni. Az iskolákra szétterjedt pszichoterápiának kevés esélye van az ellenállásra e tendenciákkal szemben. Más oldalról a pszichoterápiák létét az alternatív medicina és a mágikus gyógy módok (természetgyógyászat, akupunktúra, kézrátétel stb.) terjedése fenyegeti. Az elméleti és módszertani integrációban rejlik a túlélés lehetősége.” Hogy pedig ez a téma-triász – a stratégiai szemléleti igény, az irányzatok valamiféle integrációjának keresése és a

gyógyhatások érvényes azonosítása – szer-
ves egységet alkot, ez a spirálisan visszatérő
bizonygatás a gazdag tárgyi érvelés szaka-
szainak „pihenőiben” *életrajzi hitelesítést*
nyer: a felfedezésből támadt meggyőződés
élménye révén. „Abban a szerencsében
volt részem, hogy az integratív stratégiai
szemlélet kibontakozását pályámon (a
Haley-féle Strategies of Psychotherapy [1963]
megjelenésétől) szinte egyidejűleg követhet-
tem, és e szemlélet lényegét írásaimban korán
közreadhattam és képviselhettem. Először
az új kommunikációelmélet perspektíváit
ragadtam meg, amit előbb a pszichoanalízis
korszerű értékelésére vonatkoztattam, az-
után, ami a módszerintegráció lehetőségét
kézenfekvővé tette, Rogers kliensközpontú
iskolájára, majd teljesen a stratégiai szemlé-
letre, melynek központi koncepciója a psi-
choterápia műveleti definíciója. Az egyforma
vagy hasonló hatékonyságot mutató adatok
felerősítették egyrészt az adott irányzatban
hirdetett tényezők és hatásmechanizmust
érintő magyarázatok kritikáját, másrészt a
közös mögöttes tényezők keresését, amiket
egyik irányzatnak sem sikerül jelentős
mértékben jobban feldúsítani, mint a töb-
binek. Általában tehát az eklektikus, integ-
rációs törekvések fontosak a pszichoterápia
jövője szempontjából. Kezd értékkeé válni
a pszichoterápiás *»többnyelvűség«*, vagyis
a több irányzat elmélete és módszertana
szerinti gondolkodás és műveleti eljárás
képessége.”

Az integrációs próbálkozásokról kiemeli:
„A kliensből indulnak ki, annak *önszervező*
munkáját vagy *identitásfejlődését* vizsgálják
meg elsősorban, és ahhoz rendelik jelentő-
ségben a pszichoterápiás folyamat elemeit,
melyek így leginkább nem-specifikusként
tűnnek fel.” Itt releváns a betegszerep jövője,
mely már Rogersnél is a páciensszerepből a
szolgáltatást igénybe vevő *kliens* szerepévé
alakult át, és amely az új szemléletben „az
egészségével törődő, pszichoterápiás kul-

turáltsággal bíró autonóm ember” szerep-
készletévé fejlődik. Az itt érvényesülő de-
konstrukció viszont, mely az irányzatok kész
„csomagjai” helyett a belőlük kiválogatott
tényezőknek (érvényesen mérhető válto-
zóknak) szenteli a figyelmét, és ezek közül is
kittüntetetten az egyén igényeinek, az utóbbi-
nál megjelenő nyereséget szükségképp egy
másik ponton megjelenő veszteséggel együtt
kell hogy elszámolja. E veszteséges instancia
pedig nem más, mint az előző korokban köz-
ponti szerepet játszó, *ritualizált ortodoxiák*
és tekintély. E súlypontváltást szintén egy
önéletrajzi passzussal állítja elének. A számára
kedves telefonos terápiás munka ugyanis
(melynek felvett anyagai hiteles elemzési
bázisok) tudatosította benne a pszichoterá-
piás szemlélet és kutatás paradigmaváltását.
„Még a hetvenes években magam is egyfajta
strukturális modellben láttam a pszichoterá-
pia lényegét – írja. Úgy véltem, hogy vagy
fejlődési elakadás és torzulás, vagy regresszió,
illetve kóros mechanizmusok kialakulása
vezet el a krízisig, és ezt a létrejött struktúrát
kell a terápiának megváltoztatnia. Így a
névtelen segítő telefonos kontaktus terápiás
lehetőségeit korlátozottabbnak véltem,
mint a személyes találkozásét, mely a terápiás vál-
tozást szerződéses viszonyban kísérte meg.
A pszichoterápiás kutatás azonban radikáli-
san megváltoztatta a terápia régi képét. A te-
rapeuta nem elsősorban szabályozó, művelet-
eket irányító partner, sokkal inkább alkalmi
segítség. *A fontos változási mozzanatok a*
kliens rendszerében zajlanak. A hagyomá-
nyos terápiák folyamatai inkább rítusok és
intézményesült formák, melyek a vizsgálatok
szerint már csekély hatásfokúak, korlátozzák
a kliens autonómiáját, függőséget teremte-
nek. Ma úgy látjuk, hogy a kliensnek nem
kell feltétlenül folyamatosan „dolgoznia”
önmagán, bizonyos megakadások vagy
krízisek során igényel csak segítséget, főleg
akkor, ha saját kapcsolati rendszerén belül
ehhez nem tud hozzájutni.”

Buda ilyen (részben) meghaladott fejlődési szintként történő önaposztrofálása alól nem mentesülhetnek legjelentősebbnek tartható kutatási eredményei sem. Így például a 70-es évek közepén kidolgozott elmélete a pszichoanalízis és a kognitív, illetve szemantikai irányzat izomorfizmusáról, és ezen belül a fogalomstruktúráknak a viselkedés szabályozásában beöltött szerepéről, illetve ennek az egyesített modellnek a gyógyítás paramétereire, jelesül *időigényére* kiható következményeiről tartott korábbi felfogása és gyakorlata szintén feláldozódott (vagy legalábbis rugalmas átértelmezést nyert) a korrekatív emocionális élmény, illetve az alkalmi útbaigazítás dramaturgiai súlyának megnövekedése nyomán.

Az önéletrajzi életszerűsítés a XII., bekoronázó fejezet felvezetésénél sem marad el (amire itt azért is szükség van, mert meglehetősen formabontó: kilenc nagy számítógépes *powerpoint*-os prezentációban [szövegtáblázatban] állítja össze, és ezek oldottabb előadói gondolatmeneteibe tömöríti vitapozícióját). A tanulmány születési körülményei, majd egy váratlanul szünetelt kényszerült funkciója éles megvilágításba helyezi paradox mondanivalóját: a pszichoterápiát legjobban annak a „véteknak” a vádjától kell megvédeni, amit soha esze ágában sem volt elkövetni: a platóni (Szókratész búcsúszavai a Phaidonban), illetve descartes-i (res cogitans versus res extensa) *dualizmustól*, ami ellen a marxizmus évtizedeiben vallási konnotációi miatt folytattak (tévesen) vad inkvizíciót, de amely alaptalan vádat a „hard core” biológiai szemléletű pszichiáter kollégák mind a mai napig fenntartanak. Buda Béla „Szókratész-ellenes védőbeszédére” tehát a következőképp került sor: „2001-ben a Magyar Pszichiátriai Társaság nagygyűlésére plenáris előadást kértek tőlem, a témát szabadon választhattam” – számol be a szerző a témához méltó dramaturgiáról, ami azonban nem téveszti meg a hadállásokat illetően, mert

így folytatja: „A biológiai pszichiátria nagymértékű és kizorító dominanciája, a pszichoterápiák tudományos és mindenekelőtt egészségügyi alkalmazási háttérbe szorulása miatt úgy döntöttem, hogy még egyszer és valószínűleg utoljára megpróbálom megvédeni a pszichoterápiát a dualizmus vádjától. . . Ez a téma azért is kínálkozott, mert *az előző év nagy felismerése volt*, hogy a modern képalkotó eljárásokkal a pszichoterápia hatására hasonló változásokat lehetett kimutatni az agy különböző szerkezeti elemeiben, mint az adekvát pszicho-farmakológiai kezelések során. . . Talán érthető volt, bár különösebb visszhangot a »hardcore« biológiai szemléletű kollégák körében nem váltott ki. Részletes megírására nemcsak késztetést nem éreztem, fórumot sem találtam volna. Mivel azonban a hasonló szemléletűek, a pszichoterapeuták kérték, igényelték a szöveges változatot is, az »elmebajtársak« számára röviden, az utalásos szerkezetet megtartva kidolgoztam a szöveget. Erre az is alkalmat adott, hogy kényszerűségből abba kellett hagynom a *Szenvedélybetegségek* című lap kiadását és szerkesztését, amelyet magam hoztam létre. A kézirat egyfajta *bűcsű* volt ettől a vállalkozástól.”

Ez az „előző év nagy felismeréseként beszűrt megjegyzés a pszichoterápiás ráhatásnak az agystruktúrában detektált változásáról párhuzamba hozható a nemrég elhunyt jezsuita filozófus Weissmahr Béla *Keletkezhet-e szellem az anyagból?* című, több nyelven megjelent tanulmányának tételével, mely ugyancsak „metaszintről” reflektál a Buda-közlésben felhozott empirikus evidenciára. „A pszichikai erő vagy dinamika, mely hatást gyakorolhat az anyagra, nem »kísértet a gépezetben«... Anyagi minden véges szellem, amely tud formálisan reflektálni önmagára, tehát az emberi lélek is, nem tér- és időfeletti, még ha térhez kötöttsége különbözik is a fizikailag észlelhető anyag térhez kötöttségétől.” A dualizmus elutasítá-

sában tehát egybevágó nézeteket vallanak a kulturális háttérükben és hivatásukban egymástól távoli szerzők.

Mivel a könyv a szakmán és a szakmába szocializálódó egyetemi ifjúságon túl széles olvasótáborra és így (változatlan vagy tovább bővített) újabb kiadásra számíthat, szólni kell a kiadás minőségéről. A tudatosan vállalt és többszörösen hangoztatott „használóbarát” jelleg megkívánna még egy *tárgymutatót* vagy legalább az áttekintő tartalomjegyzéknek egy *analitikus tartalomjegyzékkel* való kirészletezését. De mindkettőnél fontosabb volna egy *névmutató* a rendkívüli bőségben idézett szerzőkről, vagy legalább egy olyan fejlettebb szerkesztési gyakorlat, ahol a 24 oldalra (!) elnyúló irodalomjegyzék tételeinél fel lenne tüntetve, hogy a könyv melyik oldalán található rájuk hivatkozás. (Így az érdemben megidézett közel félszáz magyar szerző is könnyen megtalálhatná azokat a passzusokat, ahol az ő kutatási vagy gyógyító praxisbeli eredményeiket építi be a professzió hazai képébe a szerző.) A szerkesztés is gondosabb lehetne. Nemcsak a gépelési hibákat kellene kiféltetni az új

kiadás szövegéből, de néhány elmulasztott szerkesztői utánanézés is pótolni. Bosszantó például, hogy *A tudattalan szemantikai elmélete* c., jelentős fejezetnek mindjárt az első soraiiban (267.) a tudattalan fogalma filozófiai előfutárainak említésében felcserélődik Eduard von Hartmann (1842-1906) neve, akit tényleg 25 éves korában írt *Philosophie des Unbewussten* című művével tart számon a filozófiatörténet, az ilyen témák iránt nem érdeklődő Nicolai Hartmannéval (1882-1950). De arra is akad példa, hogy a szerző által még nyilván helyesen írt dátumot egy neoklasszikus szerző, George Kelly könyve megjelenési évéről egy fontos fejezet (*A terápiás kommunikáció nyelvi vonatkozásai: kogníció és szemantika*) új bevezetőjében (245.) buzgó kezek az elírásnak vélt 1959-ről 1995-re „javították”. Ilyenekért empátikus együttérzésünk a szerzőnek, de az olvasók képviselőtében legyen szabad rangjához méltó munkára kémi a kiadót. (*Buda Béla: Pszichoterápia: Kapcsolat és kommunikáció. Bp., Akadémiai Kiadó, 2005. 524 p.*)

Varga Károly

a szociológiai tudomány doktora

Csaba László:

A felemelkedő Európa

A kötet a 2005-ben megjelent és az Akadémiai Kiadó nívódíjával kitüntetett *The New Political Economy of Emerging Europe* című könyv alapjaiban átdolgozott és kibővített, magyar nyelvű változata. Címében Mancur Olson (1982-1987) korszakalkotó munkájára utal, aki azt bizonyította, hogy az érdekcsoportok uralta közpolitika a nemzetek hanyatlásához vezet. A jelen könyv alapkérdése, hogy ez a tézis mennyiben érvényesül a valaha a szovjet birodalomhoz tartozó országok körében, és az elmúlt másfél évtizedben milyen tényezők vezettek egyes országok felemelkedéséhez és mások

hanyatlásához. A kérdés sokrétűségéből adódóan a szerző az új politikai gazdaságtani megközelítést alkalmazza, melyben a közgazdaságtani főáramból adódó összefüggések az intézményi és politikai peremfeltételek tárgyalásával vannak kibővítve. A könyv tizenhárom fejezetének részletes ismertetése meghaladná e recenzió kereteit, ezért a továbbiakban elsősorban a gondolatmenet fő irányát igyekszem visszaadni.

Az elemzés kiindulópontja, hogy tizenhat évvel a rendszerváltás után a közép-kelet-európai régióban már nem a szocializmus öröksége határozza meg a különböző államok fejlődését, ezért problémáik vizsgálhatók a fejlődésgazdaságtan kategóriáinak tükrében. Ennek új paradigmája szerint a sikeres fejlődés kulcsa egy olyan intézményi

környezet létrehozása, mely biztosítja az árstabilitást, az export bővülésén alapuló növekedést, és ahol az állam csak olyan beruházásokat hajt végre, melyet a magán-szektor nem állít elő kellő mértékben. Ezek feltétele többek között a magántulajdon védelme, a független igazságszolgáltatás és egy erős, hatékony közigazgatás, mely korlátozza az érdekcsoportok dominanciáját a gazdaságpolitikai döntéshozatalban. Amennyiben ezek a feltételek hiányoznak, akkor az alulfejlettség ördögi köre alakul ki, melynek során a gyenge állam rossz szabályozási környezetet teremt, ahol az érdekcsoportok uralma miatt sem a külföldi tőkebeáramlás, sem a belső megtakarítás nem valósul meg, és így beruházások hiányában a tartósan lassú növekedés vagy stagnálás lesz a jellemző.

A rendszerváltás tapasztalatai jórészt igazolják a fenti megfontolásokat. A harmadik fejezet statisztikai elemzése szerint azok az országok bizonyultak sikeresnek, melyek exportvezérelt növekedési pályára álltak, és a külföldi működőtőke beáramlása biztosította a beruházáshoz szükséges forrásokat. Az empirikus tapasztalatok a stabil pénz szerepét is megerősítik: azok az országok, melyek társadalmi vagy politikai megfontolásból elodázták az infláció leszorítását, már középtávon is komoly növekedési és társadalmi áldozatokkal szembesültek. Az ismertnek vehető összefüggések mellett azonban a fejlődési láncreakciónak számos más eleme feltárára vár. Hogyan jön létre a fejlődéshez szükséges intézményi környezet? Melyek azok az intézmények, melyek kritikusak a megtakarítások biztosításához? Ezek a kérdések a rendszerváltás tapasztalatai alapján a könyv hátralevő részében kerülnek megválaszolásra.

A szovjet birodalom felbomlása után az EU-tagság távlatára alapuló politikai közmegegyezés bizonyult döntőnek a felemelkedés vagy lemaradás viszonylatában. Az élenjáró

országokban az Európai Unió jelentette elvárások irányítóként szolgáltak az intézményi reformokhoz, biztosították a változások hitelességét, és ezzel serkentették a külföldi működőtőke beáramlását. Mindez megalapozta a transznacionális folyamatokba való bekapcsolódást, mely a sikeres átalakulás alapfeltétele volt. Ahol az EU-tagság távlata hiányzott, és a politikai közmegegyezés nem jött létre, a formális intézmények nem alakultak ki. Az érdekcsoportok uralma a gazdaságpolitikai döntéshozatalban tartóssult, mely az alulfejlettség ördögi köréhez vezetett.

A fejlődést elősegítő intézményi környezet kialakításának feladata azonban távolról sem ért véget az uniós csatlakozással, és a fejlett országokhoz való felzárkózás semmiképpen sem tekinthető adottnak az EU-n belül sem. Az átalakulás harmadik szakaszának kihívásai közé tartozik a fenntartható államháztartás megteremtése, a közigazgatás megújítása csakúgy, mint a jóléti szolgáltatások átszabása. Ezekben a feladatokban az uniós intézmények átvételére épülő politika már nem garantálja a sikert, hiszen az EU maga is komoly reformokra szorul ahhoz, hogy megfeleljen a transznacionalizáció és a kibővítés kettős kihívásának. Mindez a gazdaságpolitika szempontjából azt jelenti, hogy az új tagországokban a változások irányát semmiképpen sem szabad alárendelni az EU-ból származó közvetlen jövedelemátutalásoknak a hatékonyság és a versenyképesség megfontolásai helyett, hiszen az könnyen a lemaradás intézményesítéséhez vezethet.

A következőkben a szerző a *Stabilitási és Növekedési Egyezmény* eddigi tapasztalatait összegzi, amelyek részben választ adnak arra a kérdésre, hogy konkrétan melyek azok az intézmények, melyek a fenntartható fejlődéshez nélkülözhetetlenek. Közgazdasági szempontból az egyezmény a stabil pénz létéhez járul hozzá, ami alapvető a megtaka-

rítások ösztönzéséhez. Az egyezmény eddigi története azonban rávilágít az intézményi szabályok létrejöttének és fennmaradásának nehézségeire: míg a közös pénz egyértelmű sikertörténetnek mondható, a szabályok folytonos támadásnak vannak kitéve, melyekről a szerző bebizonyítja, hogy elsősorban politikai eredetűek. 2005-ben, már a könyv angol nyelvű kiadásának megjelenése után ezek a támadások az egyezmény felpuhításához vezettek, ami a magyar változatban új fejezetként szerepel. Mivel az új tagállamoknak versenyképességük és felzárkózásuk biztosításához az eurózóna országainál szigorúbb államháztartási politikát kellene folytatniuk, a szabályok gyengülése egyben alátámasztja a korábbi érvet, hogy az Unió vezérelte átalakulás kora véget ért.

A 10-11. fejezet Oroszország és Kína esetét vizsgálja, melyek látszólag ellentmondanak az eddigiekben felvázolt modellnek. A magas növekedés mindkét esetben alulfejlett intézményi környezetben lehetségesnek bizonyult, és ezért felmerül a kérdés, hogy ezek az országok fejlődési alternatívát jelentenek-e a közép-kelet-európai régió számára. A szerző válasza határozottan nemleges. Míg Oroszországban a nyersanyag-vezérelte növekedés a Latin-Amerikában elterjedt duális gazdasági struktúrához vezetett, Kínában számos speciális, történeti sajátosság (például decentralizált adminisztráció, a kereskedelmi szellem fennmaradása, a kínai kultúrközösség tőkebehozatala) indokolja a magas növekedést. A szerző szerint hosszú távon a két példa sem nem másolható, sem nem fenntartható, és a formális intézmények gyengesége mindkét országban komoly problémákat vetít előre.

A két záró fejezetben a szerző elméleti összegzésre és a nyitott kérdések felveté-

sére vállalkozik. Felhívja a figyelmet a rendszerszemlélet fontosságára, hiszen a fejlődés egyes feltételei összefüggnek, és ezért egy-egy elem kiemelése nem várt következményekhez vezethet. A magántulajdon elterjedése szakszerű piacsabályozás híján önmagában nem eredményez nagyobb hatékonyságot, míg a jóléti rendszerek reformját nem lehet megvalósítani a pénzügyi közvetítőrendszer megerősítése nélkül, ami garantálja a megbízható megtérülést. A következő korszak nagy kihívása, hogy az információtechnológiai forradalom korában, mikor a köz- és magánszféra, a nemzeti és globális közötti határok elmosódtak lettek, hogyan lehet a piacok megtámadhatóságát és az egyenlő elbánás elvét biztosítani. Konkrét receptek híján ebben a folyamatban a visszacsatolásnak és az önkorrekciónak különösen nagy jelentősége van, mely az átláthatóság és elszámoltathatóság fontosságát támasztja alá. Mivel ezek a feltételek csak demokratikus körülmények között érvényesülhetnek, a piacgazdaság és a demokrácia egymást erősítő kört alkot. E vonatkozásban a könyvben többször tárgyalt populizmus és a társadalmi kohézió csökkenése jelenti a nagy kihívást, mely alapjaiban áshatja alá a demokratikus döntéshozatal menetét.

A könyvben tárgyalt kérdések az eurócsatlakozás kihívásaival szembeesülő Magyarország számára különösen időszerűek. Bár mint minden igazán jelentős munka, ez a mű sem ad egyértelmű recepteket a sikerre, és inkább a problémák továbbgondolására ösztönöz, a megoldások irányának megtalálásához azonban mindenképpen fogódzót nyújt, és ezért komoly figyelmet érdemel. *(Csaba László: A felemelkedő Európa. Budapest: Akadémiai Kiadó, 2006, 482 p.)*

Török Ádám: Competitiveness in Research and Development. Comparisons and Performance

A több évtizedes elzárttságot követően mindig külön öröm az, ha a magyar társadalomtudomány képviselői – a természettudós kollégákhoz társulva – a természeténél fogva időtálló tudományos teljesítmények terepét jelentő monográfiával jelentkeznek a tudomány világpiacán. Külön időszerűséget is kölcsönöz a jelen kötetnek az akadémiai kutatások és különösen a K+F jó másfél évtizede tartó megkérdőjeleződése, ami a finanszírozás ismételt beszűkülésében vált kézzelfoghatóvá. Török Ádám elemzése egyszerre helyzetkép és terápia. Bemutatja azt, hogy a hazai kutatás ugyan már messze van attól, amit a közéletben még mindig honos „a szürkeállomány nagyhatalma” tévképzet sugallna, de azért arról nincs szó, főleg viszonylagos értelemben – vagyis az országmérethez és a ráfordításokhoz viszonyítva –, hogy Magyarország már el is tűnt volna a tudomány világtérképéről. Mint az 198. oldal ötletes ábrája szemlélteti, Magyarország jelenleg a közepes méretű és közepes teljesítményű országok közé sorolt be, egyebek mellett Csehország és Spanyolország társaságában.

A kötet öt fő részből áll. Az első fejezet a közgazdaságtanban élénken vitatott versenyképesség fogalmát és versengő megközelítéseit vizsgálja. Rámutat: e kategória a menedzsmenttudományokban gyökerezik, elméleti közgazdaságtani alapozása nemigen adható. A második nagy fejezet a versenyképesség mérőszámainak hasonlóképp erősen vitatott módszertani kérdéseit taglalja. Bemutatja a kínálati és a keresleti oldali mutatókat, a kereskedelmi szerkezet és a teljesítmény jellemzőit. Külön vizsgálja a nagy nemzetközi szervezetek által kidol-

gozott mutatószám-rendszereket, amelyek a potenciális és a tényleges teljesítmény egybevetésére épülnek (51-55.).

A következő rész a technológiaigényes termékek nemzetközi kereskedelmének „mérlegét” vizsgálja, a GDP arányában. Rámutat arra, hogy a technológiaiimport tartósan jelentős marad, majd a K+F versenyképességi mutatóit veszi sorra. Az elemzés egyik fontos következtetése az, hogy miközben az eredményt e téren sem indokolt a ráfordítással mérni, arra azért egyetlen példa sincs, hogy egy ország az egyszer már elért bruttó K+F kiadás megharmadolásával tudott volna sikereket elérni, ahogy ez a magyar esetben már jó másfél évtizede megfigyelhetővé vált (98. s. k. o). A szerző külön elemzéssel igazolja, hogy az üzleti szféra nagy és növekvő – kétharmados arányt meghaladó – szerepvállalása a K+F és az általános versenyképesség (a fejlettség) egyik sikermutatója, még hozzá a skandináv és a kelet-ázsiai országokban egyaránt.

A tudománymetria alkalmazhatóságának jelentőségéről és korlátairól szólva a szerző kiemeli ennek érzéketlenségét a ráfordításokra. Ugyanakkor az idézettétség alapján egyes, egészében periférikus országok egyes tudományterületeken már ma is a vezetők közé soroltak (például Vietnam, Costa Rica és Szenegambia). Kézenfekvő ugyanakkor, hogy a tudományágak közti egybevetésre ez a módszer nem alkalmas, és a sokszerzős cikkek elterjedése megsokszorozta a belterjes (önidézettésgen alapuló) kimutatások veszélyét is, főleg egyes természettudományokban (107-116.).

A Borsi Balázs és Telcs András jegyezte 3. fő fejezet foglalkozik a K+F versenyképesség mérésével. E fejezetben érdekes fejtegetéseket olvashatunk a sorbarendezés nehézségeiről, a hatékonyságmérés dilemmáiról, a versenyképesség K+F arányos méréséről és kompozit mutatószámáról, végül a publikációs hatékonyságról. Utóbbiban a

Bulgária – Hongkong – Izrael – Új Zéland – Magyarország sorrend rajzolódott ki (149.). Érdekes eredmény továbbá, hogy a teljes körű felmérésekben az abszolút és a relatív sikermutatók egy irányba mutatnak. A végső értékelésben a nagyság hatását kiszűrve is rendre az Egyesült Államok – Japán – Dél-Korea sorrendek adódtak.

A 4. fejezet – ismét Török Ádám munkája – a feltörekvő és az átalakuló országok tudománypolitikája számára fogalmaz meg ajánlásokat. A szerző kiemeli az akadémiai kutatás kivérzését az átalakuló országokban, amit az üzleti szféra K+F kiadásainak szűkmarkúsága csak súlyosbított (158-163.). A terület történeti és intézményi fejlődésének áttekintését követően a 4. fejezet a fejlődő országok gyakorlatát ismerteti, párhuzamba állítva az átalakuló országokban megfigyeltekkel. Bemutatja a jól teljesítőket, a gyengéket és a lenullázottakat (non-performers) eltéréseit. Érdekes az egybevetés azon felismerése is, hogy míg a fejlett országokban meglehetősen közvetlen, az elmaradottaknál viszont igen laza a kapcsolat a K+F kiadások és a gazdasági fejlődés kölcsönviszonya (183-185.).

Az 5. fejezet az összkép fölvázolására vállalkozik, mégpedig az EU lisszaboni stratégiájának összefüggésében. Rámutat arra (192. s. k. o), hogy már az EU-15 nagyobbik fele sem tartozott a K+F élvonalába, az új tagok közül pedig egy se sorolható ide. A világ mai kutatási térképén az ENSZ 218 tagállamának alig a negyede (!) található meg. A világ „tudománytermelésének” kilenczede (!) a G-7 országok és Dél-Korea teljesítménye (195.). Az egy főre számított mutatók szerint Svájc, Izrael és a skandináv államok

alkotják az élbolyt, míg az abszolút értékek figyelembe vétele esetén Kína és India fölzárkózása rajzolódik ki markánsan. A magyar, spanyol és cseh közepes érték csak ezeket követi, fajlagos teljesítménye szerint is. A szerző végkövetkeztetése szerint az innovációs képesség erősítése a kormányzatok stratégiai feladata marad hosszú távon is, bár a K+F ráfordítás mérhető eredménnyé alakítását végső fokon csak az OECD-országokra jellemző piaci és intézményi rendszer kialakulása biztosíthatja. Ugyanakkor az EU egészének lemaradása arra utal, hogy nem egyszerűen a posztkommunista vonások, nem is pusztán a fejlettségi szint magyarázza az endogén növekedés erőtlenségét szerte Európában.

Török Ádám legújabb könyve értékes hozzájárulás a magyar tudomány reális önképének fölvázolásához és a kiút kulcsfontosságainak megelézéséhez. Csak remélni lehet, hogy a második nemzeti fejlesztési terv végrehajtásában, továbbá az uniótól függetlenül is szükséges – ámde jelszavak hangoztatásában és a jó kívánságok sorolásában ki nem merülő – hosszú távú operatív fejlesztésstratégia és az ezzel összhangba hozott oktatáspolitikai e felismeréseket hasznosítja majd. Ezt bizonyára nagyban elősegítené a magyar nyelvű kiadás megjelentetése. (Török Ádám [Borsi Balázs és Telcs András közreműködésével]: *Competitiveness in Research and Development. Comparisons and Performance*. Cheltenham, England – Northampton (Md), USA: Edward Elgar Publ. Co., 2005, 251 p.)

Csaba László

D.Sc., egyetemi tanár, DE, CEU, Corvinus

Tizenkét tudós tanúsága
Chikán Ágnes (szerk.) Levelek
a tudás fájáról című könyvéről

A könyv alcíme: Beszélgetés hívő természet-kutatókkal. Hozzátehetnénk: életükről, az elmúlt négy-öt évtizedről, tudományról és hitről. Szokatlan kis könyv. Vélemények, vallomások arról, amiről a magyar tudós világban nyilvánosan nem szokás beszélni. Talán nem is illik. Mert a hivatalosak véleménye szerint „a vallás magánügy”. Ezért aztán egyik-másik interjú meglepetést okoz. Hát ő is hívő? És nem meglepetés, hogy a természetkutatók mellett nincsenek társadalomtudósok. Abba az irányba hívő emberek évtizedeken át még nehezebben indulhattak.

Az interjúk a tudomány és a Magyar Tudományos Akadémia világában jól ismert Bárdossy Györggyel, Borhidi Attilával, Dudits Dénessel, Freund Tamással, Hámori Józseffel, Kertész Zoltánnal, Király Zoltánnal, Klement Zoltánnal, Kroó Norberttel, Roska Tamással és Vizi E. Szilveszterrel abc-rendben sorakoznak, csak a jezsuita Somfai Béla került, ki tudja miért, az MTA elnöke után, a sor végére. Tizenkét életút, amely a pártállamban másként gondolkodók szakmai útját, nehézségeit, sikereit, támogatóit is megmutatja. A családi hátterekben visszaköszön az emigráció, a kitelepítés és a börtön. A személyes sorsokban előfordul segédmunkás-lét, Szibéria, az egyetemre nem bejutás és az onnan eltávolítás, földalatti vallási kiscsoportos munka, illegalitásban végzett noviciátus és persze minduntalan a vallásosság titkolása. Ám a kötet olyan emberekről szól, akik kiállták a próbát, és végül befutottak. Szinte szükségszerű a következő fordulat: „Mindig egyengette utamat a szerencse.” „Szerencsém volt.” „Szerencsésnek tartom magamat.” „Segített a gondviselés.”

Akiknek nem volt „szerencsénk”, azok nincsenek a kötetben. Vajon tényleg csak

szerencse dolga az egész? Az emlékezések két további fontos tény is megmutatnak. Bármilyen „rossz lapokkal” – vallásossággal, ellenségnek minősített szülőkkel – kezdte valaki az életet, mindig akadtak, akik mellé álltak, védtek, támogatták. Ez sok esetben el tudta hárítani az üldözés nagyját. De az elfogadottságért a hívő embernek másnál akkor is többet kellett dolgoznia.

Európa nyugatibb tájain a vallásosság a természetes állapot. Ott azt magyarázzák, hogy valaki miért nem vallásos. A volt szocialista tábor országaiban fordított a dolog. Itt azt kell kérdezni, hogy miképp lett valaki vallásossá. Amerikában az emberek negyven százaléka vált élete során legalább egyszer vallást, világnézetet. Ott gyakori a felnőttkori áttérés, megterés. A nálunk megkérdezettek más világban élnek. Az ő első válaszuk szinte kivétel nélkül ugyanúgy hangzik. „Vallásos családból jöttem.” S gyakori a második indok, az egyházi iskola. A kötet egyik tudosa méltán büszkélkedik a budai ciszter gimnáziummal. Osztályából öten lettek akadémikusok, ketten pedig a miniszterségig vitték. . .

Évtizedekkel ezelőtt szamizdat könyvekben olvastattam a tudománytörténet vallásos nagyjairól. Legtöbbjük fejében meg sem fordult, hogy a vallás és a tudomány között ellentét lenne. A hivatalos ideológia szintjére emelt materializmus évtizedei után mégis érdekel, hogy vallásos hitet és racionális tudást miképpen használják együtt tapasztalt, rangos magyar természettudósok. Erre a kulcskérdésre az interjúk készítője a teremtés és az evolúció kapcsán próbált megoldást találni. A kapott válaszok egybecsengenek, és rögtön tovább is vezetnek. „Azt elhinni, hogy véletlenszerűen jött létre a Világegyetem, nehezebb, mint azt, hogy emögött teremtő erő van.” „A teremtés egy folyamat, amely ma is tart.” „Hiszek a teremtésben és az evolúcióban.” „A fejlődés egyetemes törvényeit megalkotta az Isten, s a világ ezek szerint működik. Mi ezeket a törvényeket

kutatjuk. Ránk bízta azt a feladatot, hogy ismerjük meg őket. Ezt hívják tudománynak. Aki kutatja saját területét, az Isten által írt törvénykönyvet tanulmányozza.” „A világ megismerése egyenlő a Teremtő megismerésével.” A megkérdezett tudósok nemcsak azt vallják, hogy a hit és a tudás jól összefér, hanem – Poppert és Ecclesst idézve – azt is, hogy „hit nélkül nem létezik tudományos teljesítmény”, vagy ahogy Polányi mondta, „a tudósnak szüksége van a hitre”. Akármilyen modellben értelmezzük ismereteinket, annak határai vannak. Gondolkodásunk és kultúránk legalapvetőbb természetéből következik, hogy mindig „van egy olyan pont, amelyen túl nem tudjuk, mi történik. Az ezen túli világot el kell képzelnünk, el kell hinnünk.”

„Gyakorló, hithű katolikus vagyok, vasárnap becsülettel elmegyek a misére, azonban a hit ennél több”, figyelmeztet az egyik tudós. A hit nem pusztán az ész, hanem a szív, az erkölcs, az emberi kapcsolatok, sőt a közélet világa is. „A tudás nagyon szép, hasznos dolog, de soha nem szabad elfelejteni: nem ez ad választ életünk értelmére, hanem a vallás. Az élet nagy, alapvető kérdéseit és konfliktusait nem a tudomány oldja meg, hanem a szeretet gyakorlása.” „A keresztény vallások közösségi élményt adnak.” „Az egymásért érzett felelősség tudata, embertársaink önzetlen szeretete részben eltereli figyelmünket saját gondjainkról, és maradandó örömezzetet okoz. Ezeket az érzéseket pedig elsősorban a hit táplálja.” „Téved, aki úgy gondolja: nincs vallás nélküli általános emberi erkölcs. Az viszont tény, hogy a vallás erkölcs szilárd pilléreire erősebb fölépítményt lehet húzni.” „Isten világosan kinyilatkoztatta az erkölcsi feladatainkat is. [...] Mivel a közélet ügyei minduntalan erkölcsi kérdéseket vetnek fel,

nem lehetünk tétlenek. A hit és az erkölcs dolgaiban (akkor is) állást kell foglalnunk, ha azok közügyeket érintenek.” (Az olvasó itt meghökkenhet és észreveheti, hogy a vallásos ember nem tud mit kezdeni a „vallás magánügy” jelszavával, legfeljebb azt érzi, hogy megint mások próbálják megmondani, hogy neki milyennek kellene lennie.)

Gyermekeink számára mártörténelem az a korszak, amikor azt hirdették, hogy okos, művelt ember nem lehet vallásos. Csödöt mondott egy félresikerült, erőszakos álmom. A pártállamnak azt is csak részlegesen sikerült elérnie, hogy hívő ember ne tanulhasson, és ne juthasson a társadalom szempontjából fontos szerepkörbe. A vallásos embert sújtó akkori diszkrimináció sokak útját elvágta, a legjobbakat megedzette, nagyobb teljesítményre serkentette. Ők ma azt hirdetik, hogy nem az az igazi tudós, aki megáll a részleteknél, hanem aki túl mer nézni azon, ami már tudott. A „túl”-ban pedig a természetfeletti és a vallás lehetősége is benne van.

Tizenkét természettudós mellett teszi le a voksot, hogy a vallás és az egyház érték, – az ő életükben is, a társadalom számára is. A kötet eközben kulturális viszonyainkról is sok minden elmond. Azt is jelzi, hogy hozzászoktunk a vallási fogalmak pontatlan alkalmazásához. Csak kicsit zavarja az olvasást, hogy a „hitközösség” itt nem zsidó, hanem katolikus hívő közösségre, egyházközösségre vonatkozik, vagy hogy a „tiszteletes” a kötetben római katolikus és nem protestáns lelkészt jelent. Az interjúk Chikán Ágnes beleérző munkáját dicsérik. (*Chikán Ágnes: Levelek a tudás fájáról. Beszélgetések hívő természetkutatókkal. Agroinform Kiadó, 2005, 173 p.*)

Tomka Miklós

Pázmány Péter Katolikus Egyetem

A magyar szocialista pedagógia kialakulása és első évtizedei

A magyar művelődés- és az ahhoz szorosan tartozó neveléstörténet magyarázható, de kevésbé méltányolható okokkal távolságtartónak mutatkozott a kortárs, illetve közel kortárs időszakok kérdésköreivel. Az 1945 utáni magyar nevelésügy mindkét szakasza felé, mind a II. világháború és a neveléstudomány marxista ideológiai felügyelet alá vonása közé eső néhány esztendő plurális, mind az 1945-49 és az 1990 közti időszak monolitikusan szocialista pedagógiai alakzataihoz egyre többen fordultak az 1990-es évektől kezdődően. A közelmúltról, nyilván a különmű kutatói világképek, az érintettség különböző mértéke, a problémák eltérő megközelítése, a források szűkössége és föltáratlansága, nemkülönben ismeretelméleti és történetírási megfontolások miatt egységes narratíva nem alakult ki. Kizárólag abban mutatkozott egyetértés, hogy a vizsgálatok a szocialista nevelésügy kiskorszakainak széleskörű forrásain alapuljanak, s ne merüljenek ki az egykori hatalmat legitimáló dokumentumok áttekintésében. A vizsgálatokhoz nem teremtett kedvező közeget az sem, hogy a magyar rendszerváltás politikai alternatíváihoz illeszkedő nevelési elképzelések többsége a szocialista nevelésüggyel szemben fogalmazta meg alapelveit, és a különböző emlékezetek megteremtette eltérő múltakra új ideológiák épültek, amelyek, minthogy a hatalom birtoklására irányultak, befolyásolták a történészek problémaérzékenységét.

Az 1950-es években, mely korszak nevelésügyének szeleteit tárgyalják a Szabolcs Éva szerkesztette tanulmánygyűjtemény szerzői, egy-egy időszakban Magyarországon 1 200 000-1 500 000 oktatásban lévő tanuló volt, a tanárok száma pedig 55-60 000. Az időszak

során egyeduralkodó volt a szovjet elképzeléseket követő, a marxista ideológiának megfelelően a korszak aktuálpolitikáját mindenkor szem előtt tartó szocialista nevelés. Az oktatás célja az általános ismeretekkel rendelkező s az állami szempontokat megvalósító személyiség fejlesztése volt, s a közoktatás után egyre nagyobb erővel alakult át a vagy műveltséget, vagy szaktudást nyújtó középiskoláztatás is, s a népnevelésnek azon része, amely a felnőttek iskolán kívüli képzését érintette. Mindemellett egyre-másra létrejöttek azon iskolákba is beépülő szervezetek, amelyek a mozgalmi élet föllendítését, azaz a szocialista közösségi nevelést szorgalmazták. Az andragógia az ismeretterjesztés és az agitációs-propaganda egyéb, közösségi formáit alakította ki. Az állampárt által egyedül támogatott pedagógia ideológiai axiómája szerint a nevelés célja a szocialista embereszmény szerinti, a közösséget tudatosan szolgáló, ideológiailag elkötelezett személy megvalósítása. A nevelés célja a társadalmilag helyesnek ítélt célokra elérni képes ember kifejlesztése. Az állami, ágazati, művelődésügyi terület vezetői valamennyien hittek az ezen ideológia által meghatározott pedagógiában; hivatkozási alapként a szocialistának mondott, de leginkább szovjet pedagógia tudományának szövegei szolgáltak.

A Pedagógia és politika a XX. század második felében Magyarországon című kötet hosszabb-rövidebb tanulmányai egy államilag támogatott történeti kutatás során jöttek létre. Megtalálható a gyűjteményben az 1945-49 közötti nevelésügy politika- és szakmatörténetét összefoglaló, a szocialista neveléstudomány önlegitimációjának eseménytörténetét áttekintő tanulmány, illetve egy 1915-ben alapított magániskola bezárásának körülményeit feltáró anyag. A többi pedig arra vállalkozott, hogy a magyar nevelés ötvenes évekkel kezdődő, monolit pedagógiája más-más szegmensét, a tanítóképzés 1951-es tantervét, a korszakból származó fényképeket,

a gyermekvédelmet, illetve a minisztériumi apparátus meghatározó személyiségeinek életpályáját rajzolja körül. S a kötet vége tartalmaz egy tanulmányt, amely az 1956-os balatonfüredi pedagógustanácskozást értékeli gazdag forrásfeldolgozás eredményeként. A változatos tematika, módszer és forrás utal az Eötvös Loránd Tudományegyetemen dolgozó neveléstörténész-csoport vállalkozásának heroikus vonásaira: munkájuk abban mindenképpen úttörő jellegű, hogy közös, alkalmasint neveléstörténeti koncepcióval s konvergáló értelmezéssel kutatták az eddig még föltáratlan területeket. Elhanyagolt, a történelemnek érdekesítő kérdések föltáráására vállalkozott mindenki, s az eredményeket tekintve különösen hiánypótló feladatot leginkább ketten, Golnhoffer Erzsébet és Szabolcs Éva végezték el.

Golnhoffer nemrégiben megjelent kötete, a *Hazai pedagógiai nézetek 1945-1949* (2004) már jelezte a téma iránti érzékenységet és elköteleződését. Ebben sikeresen és élénk szakmai visszhangot keltően mutatta be a négy év magyar eseménytörténetében, miként tűntek el a hagyománnyal rendelkező nevelési nézetek és intézmények a magyar nevelésügyből, miként tudta a kommunista párt az elmélet és a gyakorlat valamennyi szintjét befolyása alá vonni, miként tette a teljes népesség számára követelménnyé ideológiája célképzetét, s ehhez mi módon nyújtott segédkezet a nevelésügy. E kötetben megjelent tanulmánya akár függeléke is lehetne az *Iskolakultúra* pedagógiai-szakmai folyóirat könyvsorozatában megjelent Golnhoffer-tanulmánykötetnek. Amikor a neveléstudomány összetett s változékony legitimáló szerepét tekintette át, akkor a magyar neveléstörténetben egy kellően nem eléggé hangsúlyozott problémakört is megjelenített. A tudomány intézményeit, a kutató- és oktatóhelyeket, a pedagógia szakembereinek nyilvánosságát, a folyóiratokat, egyesületeket, egyleteket, műhelyeket,

társaságokat, a szakmai képviselőket hol elsorvadásuk, hol kialakulásuk elbeszélése mentén sikerült bemutatnia; azt az egyébként valóban az egész nemzetet érintő, ezért sokak támogatását élvező oktatási reformot tehát, amelynek talpon maradt résztvevői a politikai hatalmat kizárólagosan uraló kommunista párton belül tevékenykedhettek. A neveléstudomány intézményes keretei, amelyek a világháború után a régi keretek folytatásaként jelentkeztek, 1947-48-tól politikai és adminisztratív lépések sorozatában átalakultak: hogy az 1948-ban a kormány akarata szerint megalakult Magyar Tudományos Tanács végbevigye a személyi változtatásokat, előkészítette a tudományok ötéves terveit, s a Magyar Tudomány Akadémia átalakítását – lényegében államosítását – is elérte. A neveléstudományhoz kötődő tudósok ebben a folyamatban ideológiai és politikai szempontok alapján szelektálódtak és pozicionálódtak.

A kötet szerkesztője, Szabolcs Éva a magyar neveléstörténet mitikussá növesztett, de mindeddig körbe nem járt eseménye, az 1956-os balatonfüredi pedagóguskonferencia bemutatására vállalkozott. Nagyívű munkájában a szerző a találkozáshoz vezető események történetének levéltári dokumentumokon alapuló rekonstruálására s a tanácskozáson felvetett problémák közül két jelentősebbnek a bemutatására: a szovjet pedagógia kapcsán felvetődő kérdések föltérképezésére és a múlt pedagógiája megítélésének módjára tér ki. Elsőként beszél arról, hogy az 1956-os magyar forradalmat előkészítő eseményként számon tartott, az egykori elit pedagógia alkotóit egybekerítő szakmai tanácskozás bármennyire is fontos a 20. századi magyar pedagógia történetében, valójában sem a tematikája, sem az indulata nem váratlan. Kizárólag olyan problémák kerültek előtérbe s összegzésre, amelyek egy-két éve már közbeszéd tárgyát képezték. S az is kiviláglik e jeles munkából, hogy

nem történt több, mint hogy a szocialista pedagógiának elkötelezett két tábor, az ortodox kommunisták és a reformot sürgetők csoportja egymás véleményének meghallgatására kényszerült.

Az összejövétel jegyzőkönyve már a forradalom leverése után, megszerkesztett változatban került egy szűk nyilvánosság elé. A hangadó intézmények vezetői, lényegében az ortodox szovjet nevelésügyet képviselő pedagógusok, erre a kivonatra reflektálva védték meg aztán 1958-ban, a Pedagógiai Tudományos Intézetben szerkesztett, az iskolaügy pedagógiai kérdéseit tudományos keretek között taglaló *Pedagógiai Szemle* folyóiratban az eszméiket. Miközben valójában már olyan nézeteket vallottak, amelyeket annak előtte a másik fél képviselt.

A tanulmány akár viták keresztüztüzebe kerül, akár nem, várhatóan a magyar szocialista nevelésügy történetével foglalkozók megkerülhetetlen szakmunkájává válik.

A kötet, túl e két, figyelemreméltó munkán, még hat, az érdeklődők számára fontos tanulmányt is közread. Áment Erzsébet az első magyar reformpedagógiai törekvés irányadója, a Nagy László pedológiáját követő Domokos Lászlóné Löllbach Emma igazgatta 'Új iskola' 1948-49-es felszámolásának eseménytörténetét követi nyomon. Mikonya György a korszak nevelésének ikonológiai vizsgálatába kezdett. Gombos Norbert a tanítóképzést, Hegedűs Judit a javítóintézeti közeget, Mann Miklós pedig a minisztériumi tisztségviselők világát térképezte fel. (*Szabolcs Éva szerk.: Pedagógia és politika a XX. század második felében Magyarországon. Budapest: Eötvös József Könyvkiadó, 2006, 181 p.*)

Géczi János

PhD, Veszprémi Egyetem
Antropológiai és Etikai Tanszék



A lap 2006/9-es szám 1132. oldalán a Kemény Tamás és Vincze Imre által írott *A magyar K+F ráfordítások a nemzetközi trendek tükrében* című tanulmány táblázatában sajnálatos módon lemaradt a fejléc. A lap internetes oldalán (www.matud.iif.hu) a cikk és az ábra már a javított formában tekinthető meg. A hibáért a szerzők és az olvasók elnézését kéri a szerkesztőség.

CONTENTS

Scientific Background and Practical Perspectives of Rheumatology

Guest Editor: Gyula Poór

Gyula Poór: Introduction	1168
András Falus – Edit Buzás: New Perspectives in Modern Rheumatology Research: Genomics and Immunoinformatics/Immunomics	1170
Gyula Poór: Tissue Destruction, Early Diagnostics and Targeted Therapy in Rheumatoid Arthritis	1178
Gyula Szegedi: An Awareness of the Pathogenesis of Polysystemic Autoimmune Diseases Is the Precondition to Modern Treatment	1185
János Tajti – László Vécsei: The Pathomechanism and Therapy of Neuropathic Pain Mimicking Rheumatic Diseases	1191
Géza Bálint: The Pathogenesis and Physiotherapy of Osteoarthritis	1197

Study

Béla Köpeczi: The Search after Remains of Thököly and Rákóczi in Turkey	1205
Ágnes R. Várkonyi: Return to Europe: About the Funeral of II. Ferenc Rákóczi and his Fellow-Outcast	1211
János Szolcsányi: The 1956 Szeged Declaration Published in Nature	1222
István Pomázi – Elemér Szabó: Material Flows in the Most Developed Countries	1225
Erő Mészáros: Air Gods: Man and Weather in the Era of Religious Beliefs	1236

Academy Affairs

Attila Meskó – Csaba Pléh: New research groups supported by the Hungarian Academy of Sciences	1245
Péter Vinkler: Suggestions for the Restructuring of the Scientific Research Network of the Hungarian Academy of Sciences	1253
István Polónyi – János Tímár: Reforms in the Hungarian Academy of Sciences and in Hungarian Higher Education	1261
György Fábri: Reform of the Universities and the Hungarian Academy of Sciences ...	1266

Discussion

Zoltán Papp: On the Disciplinary Variability of the Citation Rate	1269
Miklós Boda: Contribution	1274

Obituary

Kamill Sándorfy (<i>Gábor Náray-Szabó</i>)	1275
--	------

<i>Outlook (László Jéki – Júlia Gimes)</i>	1277
--	------

<i>Book Review (Júlia Sipos)</i>	1281
--	------

Ajánlás a szerzőknek

1. A Magyar Tudomány elsősorban a tudományterületek közötti kommunikációt szeretné elősegíteni, ezért elsősorban olyan kéziratokat fogad el közlésre, amelyek a tudomány egészét érintő, vagy az egyes tudományterületek sajátos problémáit érthetően bemutató témákkal foglalkoznak. Közlünk témaösszefoglaló, magas szintű ismeretterjesztő, illetve egy-egy tudományterület újabb eredményeit bemutató tudományos, társadalmi élet tudományokkal kapcsolatos eseményeiről szóló beszámolókat, tudománypolitikai elemzéseket és szakmaisempontú könyvismertetőket, de lapunk nem szakfolyóirat, ezért a szerzőktől közérthető, egy-egy tudományterület szaknyelvét mellőző cikkeket várunk.

2. A kézirat terjedelme szöveges tanulmányok esetében általában nem haladhatja meg a 30.000 leütést (ez a szöközőkkel együtt kb. 8 oldalnak felel meg a MT füzetekben), ha a tanulmány ábrákat, táblázatokat is tartalmaz, kérjük, ezek várható felületével csökkentse a szöveg mennyiségét. Beszámoló, recenzió terjedelme ne haladja meg a 7-8000 leütést. A teljes kéziratot .rtf formátumban, mágneslemezen (CD-n) és 2 kinyomtatott példányban kell a szerkesztőségbe beküldeni.

3. A közlemények címének angol fordítását és a legfeljebb 10, magyar kulcsszót külön oldalon kérjük. A tanulmány címe után a szerző(k) nevét, tudományos fokozatát, a munkahely(ek) pontos megnevezését, és ha közölni kívánja(ják), e-mail címét(eit) kell írni. A külön lapon kérjük azt a levelezési és e-mail címet, telefonszámot is, ahol a szerkesztők a szerzőt általában elérhetik.

4. Szöveg közbeni kiemelésként *dőlt* (italic), (esetleg *félkövér* – bold) formázás alkalmazható; ritkítás, VERZÁL (kiskapitális, small capitals, kapitälchen) és aláhúzás nem. A jegyzeteket lábjegyzetként kérjük megadni.

5. A képek, ábrák érkezhetnek papíron, lemezen vagy e-mail útján. Kérjük azonban a szerzőket: tartsák szem előtt, hogy a folyóirat fekete-fehér; formátuma B5 – tehát ne használjanak színeket, és vegyék figyelembe a megjelenő oldalak méreteit. Általában: a képek, ábrák és magyarázataik legyenek egyszerűek és áttekinthetők. A lemezen vagy e-mailben érkező képeket lehetőleg .tif vagy

.bmp formátumban kérjük; értelemszerűen fekete-fehérben, min. 150 dpi felbontással, és nagyságuk ne haladja meg a végleges (vagy annak szánt) méreteket. A közlemény szövegében tüntessék fel az ábrák kívánatos helyét.

6. Az irodalmi hivatkozásokat mindig a közlemény végén, abc-sorrendben adjuk meg, a lábjegyzetekben legfeljebb utalások lehetnek az irodalomjegyzékre. Irodalmi hivatkozások a szövegben: (szerző, megjelenés éve – 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. Fordítsa nekünk különös figyelmet a bibliográfiai adatoknak a szövegben, illetőleg 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.

7. 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

8. Havi folyóirat lévén a Magyar Tudomány kefelevonatokat nem tud küldeni, de még az elfogadás előtt minden szerzőnek elküldi egyeztetésre közleménye szerkesztett példányát. A tördelési munka során szükséges apró változtatásokat a szerző időpontegyeztetés után a szerkesztőségben ellenőrizheti.

9. A cikkeket a lap internetes oldalán, s az időszakos CD-mellékleten is megjelentetjük. Kérjük, jelezzék, ha ehhez nem járulnak hozzá.