

# BIOKÉMIA

A Magyar Biokémiai Egyesület tájékoztatója  
Quarterly Bulletin of the Hungarian Biochemical Society

Szerkesztőbizottság:

ALKONYI ISTVÁN, BÁNFALVI GÁSPÁR, ELŐDI PÁL, FALUS ANDRÁS, FÉSÜS LÁSZLÓ,  
GERGELY PÁL, HUDECZ FERENC, NYESTE LÁSZLÓ, SARKADI BALÁZS

Felelős szerkesztő:

SZÉKÁCS ANDRÁS

XXIV. ÉVF. 3. SZÁM

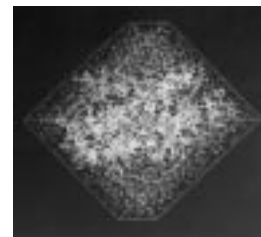
2000. SZEPTEMBER

A tartalomról:

- ◇ Számítógépes modellezés szelektív muszkarin-1-agonista kifejlesztésére – *Nagy Péter*
- ◇ A selendependens glutation-peroxidáz enzimek az állati szervezetben. II. Gén és szabályozás – *Erdélyi Márta, Mézes Miklós, Virág Györgyi*
- ◇ Tudatos és tudatalatti információátvitel az agyban – *Bókkon István*
- ◇ Paprikakarotinoidok bioszintézise – *Deli József*
- ◇ A Peptidkémiai Munkabizottság tudományos ülése – *Kóczán György*
- ◇ Áramlataink természetrajza (könyvismertetés, Csikszentmihályi Mihály: És addig éltek, amíg meg nem haltak) – *Székács András*
- ◇ Molekuláris genetikai ismeretek a növénybiológus szakembereknek (könyvismertetés, Balázs Ervin, Dudits Dénes: Molekuláris növénybiológia) – *Barna Balázs*
- ◇ Ősi telekommunikációnk (könyvismertetés, Csányi Vilmos: Az emberi természet) – *Kecskés Mihály L.*
- ◇ Elhunyt Guba Ferenc professzor – *Dux László*

Címlapkép:

*A muszkarin-1-receptor acetil-kolinval alkotott komplexének számítógépes modellje. A muszkarin atomjai sárga, az acetil-kolin atomjai világoskék színűek. A lila élű kocka a vizes oldószerdoboz. Az ábrát készítette Nagy Péter (ld. a vonatkozó közleményt a 66-71. oldalakon).*



Contents:

- ◇ Computer modeling for development of a selective muscarinic-1 agonist – *Péter Nagy*
- ◇ The role of the selenium dependent glutathione peroxidase enzymes in animals. II. Gene and regulation – *Márta Erdélyi, Miklós Mézes, Györgyi Virág*
- ◇ Conscious and subconscious information storage in the brain – *István Bókkon*
- ◇ Biosynthesis of paprika carotenoids – *József Deli*
- ◇ The annual meeting of the Peptide Committee, Division of Chemistry, Hungarian Academy of Sciences – *György Kóczán*
- ◇ Flow vs. flaw (book review) – *András Székács*
- ◇ Knowledge in molecular genetics for plant biologists (book review) – *Balázs Barna*
- ◇ Our ancient telecommunication (book review) – *Mihály L. Kecskés*
- ◇ An obituary of Prof. Ferenc Guba – *Dux László*



Kiadja a Magyar Biokémiai Egyesület, 1518 Budapest, Pf. 7  
e-mail: [biokemia@nki.hu](mailto:biokemia@nki.hu) <http://korb1.sote.hu/biokemia/biokemia.htm>

Felelős kiadó: Dr. Friedrich Péter

Készült a dART studio gondozásában.

Az engedély száma: III/SZI/397/1977 HU ISSN 0133-8455

# Tudatos és tudatalatti információátárolás az agyban

## Conscious and subconscious information storage in the brain

Bókkon István

Fodor József Országos Közegészségügyi Központ,  
Országos Kémiai Biztonsági Intézet,  
1096 Budapest, Nagyvárad tér 2.

### Összefoglalás

A cikk első részében rávilágítok arra, hogy minden tényező adott ahhoz a feltételezéshez, hogy az agyban holografikus információrögzítés történik az agyszövetben kimutatott biopiezo-elektromos mikrokristályok segítségével. A második rész a tudatalatti kvantumvákuum-elméletét, illetve ennek a tudatos információrögzítéssel való kapcsolatát mutatja be.

Bókkon, I.

National Institute of Chemical Safety,  
H-1096 Budapest, Nagyvárad tér 2. Hungary

### Summary

The first part of this article describes a putative process with biopiezoelectric crystals involved, as they possibly take part in conscious information fixation in a holographic way in the brain. The second part outlines a concept of scalar wave (quantum vacuum) theory of the subconscious, and its connection with conscious fixation of information.

### Tudatos információátárolás

*A tudatosan rögzített emlékek tulajdonsága*

Az agy információfeldolgozása és -rögzítése nem korlátozható az akciós potenciál indukálására és a szinapszisok interakciójára – emellett számos más biofizikai és fizikai folyamat is alkalmas lehet erre [1]. A szinapszisok nem konstans struktúrák. Minden egyes szinapszisválasz egyedi, így a biteken alapuló modellek nem tűnnek használhatónak [2]. Lashley kísérletei óta ismeretes, hogy a nagyagy jelentős része eltávolítható memóriavesztés nélkül [3], amely szintén jelzi, hogy a hálózat (*network*) elképzelés nem alkalmas az agy tudatos információrögzítésének modellezésére.

Az elektromos sokk, amely káoszt okoz az agyban, nem képes törölni a tudatos emlékeket. A különféle AC, DC mágneses mezők és ezek kombinációi befolyásolják a tanulást, az emocionális állapotot, vagy hisztológiai változásokat idézhetnek elő az agyban [4]. Ezek a hatások is csak az agy aktuális

működését érintik, de nem befolyásolják a már rögzített emlékeket. Azt az általános következtetést vonhatjuk tehát le, hogy a különféle elektromos, mágneses vagy elektromágneses hatások [5] képesek ugyan arra, hogy befolyásolják az agy aktuális működését, de nem érintik a már előzőleg tudatosan rögzített emlékeket.

*Piezo-elektromos kristályok az emberi agyban*

1996-ban egy kísérletsorozat a különféle agyszövetekben található kristályokat vizsgálta [6]. Az elsődleges cél a tobozmirigy kristályainak vizsgálata volt, mivel az már ismert tény volt, hogy az elektromágneses sugárzások jelentős hatással vannak a tobozmirigy melatonin-szekréciójára [7]. A SEM felvételek szerint a mikrokristályok asszociátumokat képeznek a sejtek membránjaival, és különleges összetételűek (pl. 3,4% Al, 32,9% Si, 1,3% Cl, 10,4% K, 2,5% Ti és 9,5% Zn). Az SHG (*second harmonic generation*) vizsgálat a tobozmirigyszövet piezo-elektromos aktivitását egyértelműen igazolta, és a

*Több éve kísérem figyelemmel Bókkon István elméleti kutató munkáját. Intenciói alapján kísérleteket is kezdtünk, amelyekben a különféle agyszövetekben található kristályokat vizsgáljuk. Úgy hiszem, ez a tudományosan megalapozott hipotézis jól jellemzi azt a törekvést, hogy közös és egyszerű szervező elveket találjunk korunk divergens világában. Különösen figyelemreméltó, hogy az elképzelés képes állandó szubsztanciákhoz kötni az agy tudatos információrögzítésének folyamatát.*

*Dr. Takács Sándor, c. egy. tanár.*

többi szövetminta is jelentős piezoelektromos aktivitást mutatott. Ismerve a biológiai folyamatok hatékonyságát, aligha lehetséges, hogy az agyban található, különleges összetételű biopiezoelektromos kristályok csak az „agyhomok” szerepét töltenék be.

*Az információáramlás kiterjesztése a sejt szerzetlen anyagaira*

Vizsgáljuk meg elektromos szempontból a sejtek főbb részeit. A kísérletek szerint a natív állapotú DNS, RNS és protein félvezetőnek tekinthető [8]. A kettős réteget kvázi-szigetelőnek foghatjuk fel, vezető és nem vezető részekkel, amelyben félvezető proteinek is vannak [9]. A citoplazma protein polimerek strukturálisan és dinamikusan organizált hálózata, amely komponensek rendezett kvázi-kristályos víz/ion oldatban vannak [10]. Emellett, mivel majdnem minden biomolekula ionos állapotú vagy dipólus momentummal felruházott, mozgásuk elektromágneses mezőket generál. A legújabb technológiákban az idegsejtek áramkörei képesek elektromos készülékeket az idegrendszerrel összekapcsolni [11]. A vázoltak szerint az élő sejtek tulajdonságai megengedik az elektromos operációs kapcsolatot a szerves molekulák és a szerzetlen biokristályok között.

Az elektronok mellett elektromágneses operációs kapcsolat is lehet a sejt-kristályok növekedésének irányítása és a szerves molekulák mozgásai és reakciói közben keletkezett koherens és nem koherens sugárzások révén, mivel a gyenge elektromágneses sugárzások megváltoztathatják a kristályok növekedésének kinetikáját. Sőt, mivel femtoszekundumos kísérletek igazolták, hogy az élő sejtek képesek koherens sugárzás előállítására, így a sejtekben is működhet a holografikus litográfia folyamata, azaz a koherens biofoton sugárzások interferencia mintájának megfelelő geometriai szerkezetű kristályok

**Bókkon István** 1989-ben mint vegyészmérnök, 1991-ben mint okleveles biológus mérnök végzett a Budapesti Műszaki Egyetemen. Környezetvédőként, később magántanárként dolgozott. Komplex új elképzelését az agy információátrolásáról, már több tudományos fórumon előadta. Célja, hogy egy PhD-dolgozat keretén belül alátámassza elméletének helytállóságát.



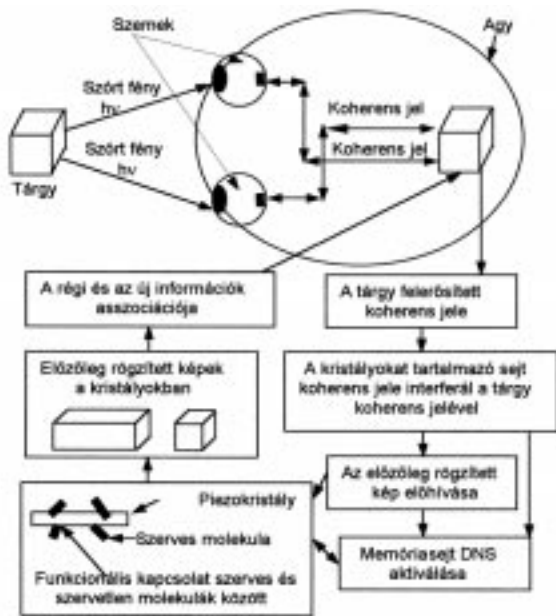
jöhetnek létre [12, 13]. A nanovilág és a sejtek szokatlan mágneses és elektromos, nem lineáris folyamatai jelzik, hogy a szerzetlen és szerves operációs folyamatok összekapcsolhatók, így a sejtbeli biokristályok, akár információörögzítő folyamatokban is részt vehetnek.

*A biokristályok, mint holografikus információörögzítők*

Vizsgáljuk meg, hogy adott-e minden komponens az agyban történő holografikus információörögzítéshez. Először: az agysejtekben piezoelektromos kristályok találhatóak, amelyek alkalmas holografikus információátrolók lehetnek. Másodsor: a nano- és mikrovilág tulajdonságai megengedik, hogy operációs kapcsolat létezzon a szerves és szerzetlen anyagok között a sejtekben. Harmadsor: az élő sejtek képesek koherens elektromágneses sugárzás (biofoton) előállítására [14]. Negyedsor: Prof. Ehud Ahissar (*Weizman Institute*) kísérletei szerint a patkányok agysejtjei valószínűleg egy állandó jelhordozó frekvenciára hangoltak. A permanens jelhordozó frekvencia származhat valamilyen DNS-reakció femtoszekundumos mozgásából. Ötödsor: a hologramban az információ zajszerű módon kódolt. Bebizonyosodott, hogy a zaj segíti az idegrendszer választát extrém kis jelekre [15]. Az elemzettek szerint, minden adott az agyban történő holografikus információörögzítéshez.

Az agyban történő tudatos információörögzítés elméletét az 1. ábra mutatja be. Az elsőnek beérkező információk azon agysejtek kristályaiban rögzülnek tudatosan, amely sejtek (külső inger hatására) már elérték a funkcionális fejlődési szintet [16]. A funkcionáló idegsejtek között már elég erős koherencia alakulhat ki, hogy indukáljon egy genetikai programot, amely képes elindítani és irányítani a biokristályok kialakulását. A lassú extrakcióval kialakuló biopiezokristályok holografikusan rögzítik a külvilágból érkező, megfelelően erős jelű információkat. Minden új információ az előzőleg már rögzített információk alapján rögzítődik iterációs úton, amíg az új, illetve régi információk koherensé válnak. A folyamat ekképpen asszociatív információs rendszert alkot. A sejtek egy állandó jelhordozó frekvenciát generálnak, amely referencia sugárzás és jelhordozó sugárzás is egyben. Kísérletileg még nem igazolt, de úgy vélem, hogy a felfedezett biopiezokristályok az úgynevezett fotorefrakciós nem lineáris piezokristályok

fajtájához tartozhatnak, melyek tulajdonságai pontosan illenek a dinamikus és asszociatív holografikus információrögzítéshez [17]. Valószínű, hogy az információk többszörös kópiában szerepelnek az agysejtek kristályaiban, ez magyarázat lenne Lashley kísérleteire. Az agy holografikus működésének elképzelése nem újdonság [18], de a piezoelektromos biokristályok léte és a nanovilág felfedezett folyamatai elsősorban engedik meg az agyban történő holografikus memóriarögzítés reális feltevését.



**1. ábra** Az agyban történő holografikus információrögzítés biopiezokristályokkal. A tárgy képe a retinában frekvenciamodulált, pulzáló koherens jellé alakul át. Az indukált Brillouin-szórás (optikai fázis konjugáció nem lineáris rendszerben) képes garantálni a deformáció nélküli információátvitelt. A retinában keletkezett tárgy koherens képe bejut az agyrendszerbe, ugyanakkor egy fáziskonjugált jel halad visszafelé a retinára. Ha a tárgyról érkező jel elég erős és tudatosan figyelünk, akkor kellő számú memóriasejtbeli DNS aktiválódik, amelyek kooperatív módon képesek piezokristályokban holografikus úton rögzíteni a tárgy képét. Az új és az előzőleg már rögzített információ összehasonlítása iterációs úton zajlik mindaddig, amíg az információk koherensek vagy azonosak nem lesznek. Nem szükséges, hogy az új és régi információk azonosak legyenek. Az asszociatív rögzítéshez elég, ha az új és régi képek geometriai konvergenciát mutatnak. Valószínű, hogy a rögzített információk számos kópiában léteznek a memóriasejtek piezokristályaiban.

A környezetből érkező hanghullámok szintén koherens elektromágneses jelekké transzformálódnak az agyban. Így a hangok által szállított információk asszociatív holografikus úton képesek a fényből származó információkat előhívni és fordítva.

## A tudatalatti világa

### A tudatalatti kvantumvákuum-elmélete

1950-ben Penfield néhány kísérletet hajtott végre epilepsziás betegeken [19]. A domináns féltekét elektródok segítségével stimulálta, és ezalatt a betegek hallották, látták és átélték saját, nem tudatos múltjukat. Vitathatatlan, hogy az agy olyan információkat is megőriz, amelyet nem tudatosan jegyzett fel. Mik lehetnek a Penfield kísérleteiben tapasztalt emlékek? Valószínű, hogy ez az implicit háttér volt (tudatalatti), amit a Gestalt pszichológia viszonyítási alapként lényegesnek tart. Bármely dolog csak egy más dologgal összevetve nyerhet értelmet.

A vizuális világ egyfajta külső memóriaként (implicit háttér) hat [20]. Asszociatív tanulás során a  $\gamma$  hullámok aktivitása, illetve koherenciája az agy régiói között nő [21]. Látási érzékeléskor a kognitív állapot egy hosszú távú szinkronizációs mintát indukál, majd ezt követi egy átmeneti, erős deszinkronizációs periódus, végül a motoros válasz [22]. Elméletem szerint az agy tudattalanul és folyamatosan rögzíti az egész élet információtartalmát, mint implicit, nem tudatos háttérrel, és csak azokat az információkat jegyezi fel tudatosan, amelyek kritikus jelerősséget és koherenciaszintet érnek el az agysejtek között. Ebben az esetben az agy képes a háttérből, mint viszonyítási alpból, tudatosan kiragadni az információkat, és a cikk első részében vázolt elméletnek megfelelően, ezeket tudatosan az agy piezoelektromos kristályaiban holografikus úton rögzíteni.

Vajon miért nem tudatosul a teljes háttér-információ? Az élő organizmusok, szervek (agy) kooperatív, nem lineáris és dinamikus rendszerek, az egyensúlyi állapottól távol, ami biztosítja, hogy igen kis amplitúdójú jeleket is képesek érzékelni. A szem pálcikasejtje már egyetlen fotont képes detektálni [23]. Egyetlen foton azonban nem hoz létre tudatos képet az agyban. A „tudatos” fül csak megfelelően erős hang esetében működik úgy, mint egy mechanikus oszcillátor, bár a gyenge, nem tudatosuló hangokat is észleli fülünk (agyunk) [24]. Az emberek „szexuális” orra olyan gyenge szagokat (feromonok) is képes nem tudatosan érzékelni, mint amilyent a patkányok orra, és ez tudattalan módon jelentősen befolyásolhatja az emberek érzelmi állapotát. A folyamatok az említett mindhárom esetben

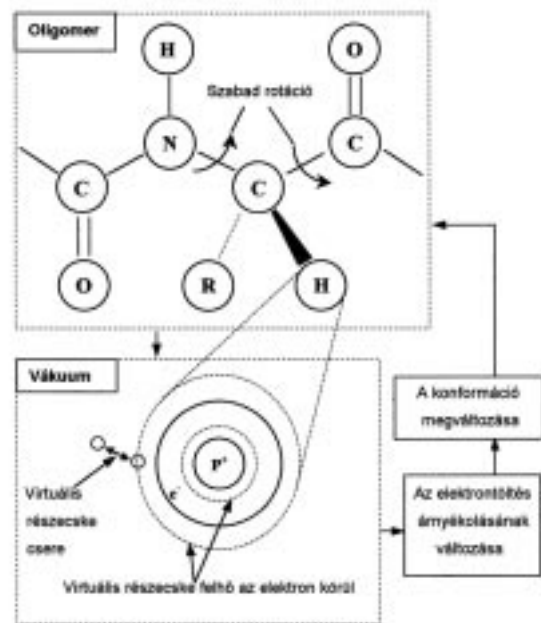
hasonlóak. A külvilágból érkező információk csak akkor tudatosulhatnak, ha elérnek egy kritikus erősségi vagy koncentrációsintet. Ekkor kellő számú agysejt képes egyszerre aktiválódni és koherens kooperatív folyamatokban tudatosítani az információt. Vagyis nem tudatos információk azért létezhetnek, mert az agy általános információs érzékenysége sokkal nagyobb, mint tudatos információs érzékenysége.

Vajon hol őrzi az agy a teljes élet információtartalmát (körülbelül 600.000 óra „film”), mint tudatlan háttér? Turing szerint a gondolkozó gépnek tetszőlegesen bővíthető adattárolóra van szüksége. Úgy tűnik, az agy rendelkezik ilyenel, ahol a viszonyítási háttér-információkat implicit módon tárolja. Elméletem szerint ez nem más, mint a feltehetően geometriai szerkezetű, koherens kvantumvákuummező, mely gondolat találkozik – az Einstein egyenleteit öt dimenzióra kiterjesztő – Kaluza-Klein-elmélettel, amely szerint az anyagi világ ötdimenziós geometriából ered [25].

#### *A virtuális részecske mint információközvetítő*

Ha a vákuum, mint geometriai háttér-információs mező létezik, akkor információközvetítő is szükséges a vákuummező és az anyagi molekulák között. Erre alkalmasak lehetnek a vákuumból előbukkanó és eltűnő virtuális részecskék, más szóval a skalár hullámok. A kvantumtér-elméletben az elemi részecskék a vákuumból folyamatosan vesznek fel vagy adnak le virtuális részecskéket [26]. A vákuummező és a dekoherens anyagi molekulák közötti információcsere folyamatára mechanizmus is javasolható (2. ábra). Kísérletileg igazolt, hogy a virtuális részecskecsere megváltoztatja az elektron körüli virtuális részecskefelhő szerkezetét [27], amely módosítja az elektron töltésének árnyékolását, és ez ultrafinom – elméletileg korlátlan számú – dinamikus konformációváltozást okozhat a molekulákban az optikailag aktív oligomerek szabad rotációi mentén.

Az élő sejtek molekuláinak gyorsuló femtoszekundumos mozgásai folyamatosan generálhatják a virtuális részecskecsereát a geometriai vákuummező és az anyagi világ között, hisz a gyorsuló mozgás képes a vákuummező koherenciáját lerombolni, és a virtuális vákuum kvantumjait reálissá tenni [28]. Ez nem más, mint információáramlás, amely a molekulák geometriájának változásán keresztül nyil-



**2. ábra** Kapcsolat a geometriai struktúrájú információs vákuummezővel. Az elektronok folyamatosan virtuális részecskéket cserélnek, így folyamatos információcsere jön létre a strukturált vákuummezővel.

vánulhat meg. Umar Mohideen és Anushree Roy (California University) igazolták a Casimir-effektus geometriai függését is (a Casimir-effektust virtuális részecskék okozzák azáltal, hogy a vákuum koherens struktúráját megbontják), amely megerősíti elméletemet, mind a geometriai információs mező létéről, mind a molekulák dinamikus geometriájában tárolható hatalmas mennyiségű információról. John Wheeler szerint a fizika alapja az információ. Ez a hatalmas implicit információs mező nem más, mint a geometriailag strukturált koherens vákuummező, amelyből az anyagi világ is keletkezett az ősrobbanás során. Úgy vélem, a genetikai kód csak a jéghegy csúcsa. Az információ nagy része, amely szükséges egy organizmus működtetéséhez, az implicit vákuummezőben van, amit a gyorsuló mozgású DNS-molekulák a kvázirészecskék segítségével csatolhatnak ki és érvényesíthetnek az ultrafinom konformációs változásokon keresztül.

Az agyban számos operációs rendszer dolgozik szimultán módon, melyek koordinációját egységesen és nagyon nagy sebességgel kell szabályozni. A virtuális részecskék ezt is képesek garantálni. Az idő nélküli információátvitelt az innsbrucki kísérletek igazolták (a foton polarizációs állapotának

teleportálása), amely valószínű, hogy a virtuális részecskék által valósult meg, mivel elméletileg ezek sebessége határtalan [29]. Emellett a virtuális részecskék – a skaláris vákuummezőben mozogva – képesek az információt ellenállás nélkül közvetíteni. A virtuális részecskeszóródás bizonyos idegi állapotokban Bose kondenzációba történő átmenete és ennek molekulakonformációra gyakorolt hatása már felmerült, mint a tudat kvantumelméletének lehetséges alapja, bár a kvázirészecskéknek globálisabb szerepük is lehet az anyagi világ működtetésében [30].

Meggyőződésem, hogy mind a tudat (a hologram egy univerzális fordítója a különféle geometriai információknak), mind a tudatalatti (Kaluza-Klein-elmélet a geometriai információk mezőjéről) a dinamikus geometria nyelvét használja, hiszen ne felejtjük el a tényt, az anyagi világnak – a tárgytól a molekuláig – elsősorban dinamikus geometriai szerkezete van, és a világ működéséhez egy egységes nyelv szükséges, ami a geometria nyelve.

Roger Penrose szerint a fizikai világban még felfedezetlen, nem kiszámítható folyamatok léteznek, amelyek esszenciálisak az agy irányításához. Remélem komplex elméletem útmutatás lehet ehhez.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok Prof. Takács Sándornak, Dr. Szabó Lászlónak, Dr. Thúröczy Györgynek, Dr. Lábos Elemérnek, Prof. Ádám Györgynek, Prof. Csaba Györgynek és Dr. Kovács Péternek a számos tanácsért és biztatásért.

### Irodalomjegyzék

- [1] Poggio, T., Koch, C. (1987) A szem mozgásérzékelő sejtjei. *Tudomány*, 7: 20-27.
- [2] Szentágothai, J., Réthelyi, M. (1985) *Funkcionális Anatómia*. (Medicina Kiadó, Budapest) p.1310.
- [3] Lashley, K.S. (1950) In search of engram. *Symposia of the Society for Experimental Biology*, 4: 454-482.
- [4] Bawin, S.M., Satmary, W.M., Jones, R.A., Adey, W.R., Zimmerman, G. (1996) Extremely-low-frequency magnetic fields disturb slow activity in rat, hippocampal slices. *Bioelectromagnetics*, 17: 388-395.
- [5] Chizenkova, R.A., Safroshkina, A.A. (1993) Effect of low-intensity microwaves on the behaviour of cortical neurons. *Bioelectrochem. Bioenerg.*, 30: 287-291.
- [6] Lang, S.B., Marino, A.A., Berkovic, G., Fowler, M., Abreo, K.D. (1996) Piezoelectricity in the human pineal gland. *Bioelectrochem. Bioenerg.*, 41: 191-195.
- [7] Reiter, R.J. (1998) Melatonin in the context of the reported bio-effects of environmental electromagnetic fields. *Bioelectrochem. Bioenerg.*, 47: 135-142.
- [8] Fink, H.W., Schönenberger, C. (1999) Electrical conduction through DNA molecules. *Nature*, 398: 407.
- [9] Bordi, F., Cametti, C., Natali, F. (1996) Electrical conductivity and ion permeation in planar lipid membranes. *Bioelectrochem. Bioenerg.*, 41: 197-200.
- [10] Ho, M.W., Haffegge, J., Newton, R., Zhou, Y., Bolton, J.S., Ross, S. (1996) Organisms as polyphasic crystals. *Bioelectrochem. Bioenerg.*, 41: 81-91.
- [11] Rogers, A. (1999) Hard Wiring. *New Scientist*, 12 (Jun): 40-43.
- [12] Campbell, M., Sharp, D.N., Harrison, M.T., Denning, R.G., Turbiefeld, A.J. (2000) Fabrication of photonic crystals for the visible spectrum by holographic lithography. *Nature*, 404: 53-56.
- [13] Liebl, U., Lipowski, G., Négrerie, M., Lambry, J.C., Martin, J.L., Vos, M.H. (1999) Coherent reaction dynamics in a bacteria cytochrome c oxidase. *Nature*, 401: 181-184.
- [14] Vos, M.H., Rappaport, F., Lambry, J.Ch., Breton, J., Martin, J.L. (1993) Visualization of coherent nuclear motion in a membrane protein by femtosecond spectroscopy. *Nature*, 363: 320-325.
- [15] Moss, F. (1997) Noise is good for the brain. *Physics World*, 2: 15-16.
- [16] Kalil, R.E. (1990) Szinapszisok a fejlődő agyban. *Tudomány*, 2: 24-31.
- [17] Günter, P. Huignard, J.P. (1988) Photorefractive materials and their applications, Vol. I & II Topics in applied physics. (Springer-Verlag, Berlin).
- [18] Gabor, D. (1969) Associative holographic memories. *IBM Journal of Research and Development*, 13: 156-160.
- [19] Penfield, W., Rasmussen, T. (1950) The cerebral cortex of man. A clinical study of localization of function. (MacMillan, New York).
- [20] O'Regan, J.K., Rensink, R.A., Clark, J.J. (1999) Chance-blindness as a result of „mudsplashes”. *Nature*, 398: 34.
- [21] Milther, W.H.R., Braun, C., Arnold, M., Witte, H., Taub, E. (1999) Coherence of gamma-band EEG activity as a basis for associative learning. *Nature*, 397: 434-436.
- [22] Rodriguez, E., George, N., Lachaux, J.P., Martinerie, J., Renault, B., Varela, F.J. (1999) Perception's shadow: long distance synchronization of human brain activity. *Nature*, 397: 430-433.
- [23] Schnapf, J.L., Baylor, D.A. (1987) A szem fényérzékelő sejtjeinek működése. *Tudomány*, 6: 24-31.
- [24] Sheppard, A.R. (1995) Comments on „Trivial influences: A doubly stochastic Poisson process model permits the detection of arbitrarily small electromagnetic signals”. *Bioelectromagnetics*, 16: 12-16.
- [25] Gauntlett, J. (2000) Brane new worlds. *Nature*, 404: 28-29.
- [26] Ford, K.W. (1965) The world of elementary particles. (Blaisdell, New York).
- [27] Gribbin, J. (1997) More to electrons than meets the eye. *New Scientist*, 25 (Jan): 15.
- [28] Rosu, H. (1999) Blind spot may reveal vacuum radiation. *Physics World*, 10: 21-22.
- [29] Boschi, D., Branca, S., De Martini, F., Hardy, L., Popescu, S. (1998) Experimental realization of teleporting an unknown pure quantum state via dual classical and Einstein-Podolsky-Rosen channels. *Phys. Rev. Lett.*, 80: 1121-1125.
- [30] Amoroso, R.L. (1996) The production of Fröhlich and Bose-Einstein coherent states in in vitro paracrystalline oligomers using phase control laser interferometry. *Bioelectrochem. Bioenerg.*, 41: 39-42.

