

3. A VÁNDORGYŰLÉSEK ESEMÉNYEI

BESZÁMOLÓ A XI. (JUBILEUMI) VÁNDORGYŰLÉSRŐL

(Szeged, 1981. július 5–8.)

A húszéves Magyar Biofizikai Társaság jubileumi, XI. vándorgyűlését Szegeden 1981. július 5. és 8. között bonyolították le. A rendezvény házigazdája a Szegedi Biológiai Központ Biofizikai Intézete, a szervező bizottság elnöke Keszthelyi Lajos c. egyetemi tanár, intézetigazgató volt. Alföldi Lajos, a Biológiai Központ főigazgatója a résztvevőket köszöntve kiemelte: a szegediek színvonalas munkájának elismerését is jelenti, hogy éppen az akkor tízéves fennállását ünneplő szegedi intézmény adhatott otthont a biofizikusok ismétlődő találkozásának.

A vándorgyűlést Tigyi József akadémikus, a Társaság elnöke nyitotta meg, majd megemlékezett Ernst Jenő akadémikusról, a Társaság egyik megalapítójáról és korábbi elnökéről, Jó részt Ernst professzor munkásságának köszönhető, hogy ma Magyarország az „egy főre jutó” szervezett biofizikusok számában első a világon.

A háromnapos előadássorozat 14 előadása a hazai kutatások egy-egy érdekes, aktuális problémáját mutatta be. Az előadások négy nagyobb témakörre csoportosultak, ezek a bioenergetika, az izomkutatás, a membrán biofizika és a sugárbiológia. A magyarországi biofizika jelenlegi helyzetének átfogó képét nyújtotta a csaknem 80 poszter, ezeket tematikájuk szerint három szekcióba sorolta a rendezőség. A poszterek bemutatóját nagy érdeklődés kísérte, és ez megnyilvánult a szervezett vitákon is. Öröndetes, hogy az előadásokon, illetve posztereken megismert munkák nagy hányadának közvetlen gyakorlati jelentősége van (mezőgazdasági, orvosi alkalmazások stb.).

A programban szerepelt az SZBK Biofizikai Intézetének meglátogatása is, ahol a résztvevők megismerkedhettek a neurobiológiai csoport munkájával, az ESR–Raman laborral, a növényi transzportfolyamatok kutatásával és a napenergia-hasznosítás, illetve membrán-bioenergetika kérdéskörébe tartozó több témával.

Az utolsó napon került sor a fiatal biofizikusok pályázatának eredményhirdetésére. A négy első helyezett – Bagyinka Csaba és Horváth László, Fekete Andrea, Ormos Pál, Vass Imre – a díjak átvétele után – rövid előadásban mutatta be pályamunkáját, majd Keszthelyi Lajosnak, az SZBK Biofizikai Intézete igazgatójának zárszavával ért véget a Biofizikai Társaság XI. vándorgyűlése.

ZIMÁNYI LÁSZLÓ

A XI. VÁNDORGYŰLÉS ELŐADÁSAI*

I. BIOENERGETIKA ÉS FOTOSZINTÉZIS TÉMAKÖR

KESZTHELYI LAJOS

(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)

GYORS TÖLTÉSMOZGÁSOK MEMBRÁNOKBAN

Orientált bakteriorodopszin mintákban fényimpulzusok hatására fotoelektromos jelek keletkeznek, mert a molekulák protonokat pumpálnak. Ezeknek az analízise két fontos következtetésre ad módot:

1. az elektromos jelek időállandói és a fotociklust jellemző abszorpciós jelek időállandói a hibahatáron belül megegyeznek;
2. az elektromos jelek amplitúdója jellemzi a töltések bakteriorodopszinon belüli elmozdulását.

A kidolgozott elméleti formulák alapján – néhány plauzibilis feltevés segítségével – meghatároztuk a protonok elmozdulását a fotociklus során.

CZÉGÉ JÓZSEF

(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)

A FOTOSZELEKCIÓSZELEKCIÓS MÓDSZER ÉS A BAKTERIORODOPSZIN FOTOCIKLUSA

A fotoszelekciós módszer lényege abban áll, hogy izotróp mintát poláros fényrel gerjesztve anizotróp gerjesztett populációt nyerünk. Ily módon gerjesztve az agar-agar gélbe ágyazott bíbormembrán fragmentumok fotociklusát, különböző hullámhosszakon követhető a minta lineáris dikroizmusának kinetikája a fotociklus alatt. A gél a rotációs diffúziótól származó anizotrópia-változást megakadályozza, így a mért anizotrópia-kinetikák a kromofórok irányítottságáról, ill. annak gerjesztés alatti változásáról nyújtanak információt.

A mérések a 250 nm-től 550 nm-ig terjedő hullámhossztartományban történtek, 200 μ s időfelbontással.

A mérések szerint az M fotociklusforma kialakulása után a fenti hullámhossztartományban abszorbeáló gerjesztett aromás aminosavaktól és a retinál kromofóroktól származó anizotrópia időben állandó volt. A kísérleti adatok kizárták a retinál néhány foknál nagyobb irányváltozását. Ezenkívül korlátokat lehetett adni az aromás aminosav oldalláncok gyors irányváltozásainak mértékére is.

A bemutatott módszer más fehérjék oldallánc-mozgásainak vizsgálatára is alkalmas.

* Csak az első szerző munkahelyét tüntetjük fel.

A posterek kivonatai megjelentek angol nyelven: *Acta Biochim. et Biophys. Acad. Sci. Hung.* 16. 229–265. (1981)

CSATORDAY KÁROLY
(SZBK Növényélettani Intézete, Szeged)

BILIPROTEINEK A FÉNYHASZNOSÍTÁSBAN

(Előadáskivonat nem érkezett.)

SÁGI FERENC
(Gabonatermesztési Kutatóintézet, Szeged)

A NAPENERGIA BIKONVERZIÓJA ÉS A JÖVŐ MEZŐGAZDASÁGI TERMELÉSE

A világ mezőgazdasági termelésére két súlyponti feladat hárul: az élelmiszerszükséglet biztosítása és biomassza előállítása. A következő évezredben mindkét feladat teljesítése fokozott követelmények kielégítésével jár. Ez szükségessé teszi a legfontosabb gazdasági növények fotoszintetikus hatékonyságának javítását. C_3 -fotoszintézisű mérsékelt övi növényeink (kalászos gabonafélék, burgonya, napraforgó stb.) szénhidráttermelése 100 napos vegetáció alatt kb. 10 t/ha, a C_4 -fotoszintézisűeké (kukorica, cirok) kb. 30 t/ha. A fotoszintetikus teljesítmény fokozásával (nemesítés, bioregulátorok) elméletileg lehetséges a jelenlegi átlag 15 t/ha-os szénhidrátprodukciónak 25 t/ha-ra növelése.

Az emberi táplálkozásnak világméretben azonban nem a szénhidrát, hanem a fehérjehiány a legneuralgikusabb pontja. 2000-re a becslések szerint a világ fehérjehiánya elérheti a 39 millió tonnát. A fejlődő országokban a fő táplálékok növényi eredetűek és azonos mennyiségű primer fotoszintetikus termékből (CH_2O) a növények bioenergetikai okok miatt kevesebb fehérjét képes előállítani, mint pl. keményítőt. Az élelmisznövények fehérjetartalma N-műtrágyázással csak kompromisszumok (minőségromlás) árán növelhető, vagy pedig állati fehérjével kell helyettesíteni. A harmadik világban azonban nem áll rendelkezésre elegendő N-műtrágya, a növényi biomassza állati fehérjévé alakításához pedig hiányzik az energiafedezet.

A fosszilis energia relatív hiánya és ennek mezőgazdasági következményei enyhíthetők a másodlagos növényi és állati biomassza energiatermelésre történő hasznosításával. Magyarországon csak a kalászos gabonafélék évente kb. 1,5 millió tonna kőolaj egyenértékű szalmát szolgáltatnak. A mezőgazdasági biomasszából nemcsak hőenergia nyerhető, hanem éghető gázok, olajok, alkohol stb. is, amelyek közvetlen vagy közvetett hasznosításával a mezőgazdasági termelés energiaszükséglete csökkenthető. A mezőgazdaságnak, mint a megújítható széntartalmú energiaforrások egyetlen előállítójának törekednie kell arra, hogy egyedi helyzetét az élelmiszer-alapanyagok energiatakarékos megtermelésében minél jobban kihasználja.

POSTEREK:

1. GROMA G., SZABÓ G., FARKAS GY., HORVÁTH Z.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
Ultragyors töltésszétválás bibormembránban.
2. CZÉGE J., ZIMÁNYI L., DÉR A., KESZTHELYI L.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
A fehérje oldalláncok mozgása bakteriorodopszinban.
3. ORMOS P., KESZTHELYI L.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
Bibormembránok orientált szuszpenzióján mért eltolódási áramok hőmérséklet-függése.
4. DANCSHÁZY ZS., BARABÁS K., DÉR A., MARDEN M., ORMOS P., KESZTHELYI L.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
Elektrooptikai mérések bibormembrán fragmentumok vizes szuszpenzióján.
5. VÁRÓ GY.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
Száritott orientált bibormembrán-minták.
6. SOÓS J.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
Protonmozgás mitokondriumban.
7. MESZÉNA G., PAPP E., PETÓ Á.:
(ELTE Atomfizikai Tanszék, Budapest)
Mágneses térben orientált kloroplasztisz fluoreszcencia polarizációjának néhány kérdése.
8. BÖDDI B., LÁNG F.:
(ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest)
A protoklorofill aggregációja szilárd film modellrendszerben.
9. SZIGETI Z., SZINYESCSEKOV V.:
(ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest)
*A klorofill fluoreszcenciájának vizsgálata fotoszintézis gátló benzonitri-
lisszel kezelt növényben.*
10. GARAB GY., ZIMÁNYI L., FALUDI-DÁNIEL ÁGNES:
(SZBK Növényélettani Intézet, Szeged)
*Az 515 nm-es elektrokróm abszorpcióváltozás kinetikája és az elektro-
mos tér konfigurációja fotoszintetikus membránokban.*
11. KOVÁCS K., BAGYINKA CS., RAK E.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
Hidrogéntermelés baktériumkivonatokkal.
12. BAGYINKA CS., KOVÁCS K., RAK E.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
*A hidrogéngáz enzim lokalizációja Thiocapsa roseopersicina fotorót kén-
baktériumokban.*
13. LACZKÓ G., MARÓTI P., RINGLER A., SZALAY L.:
(JATE Biofizikai Intézete, Szeged)
*A fotoszintézis második fotokémiai rendszerének mikroszekundomos kés-
leltetett fluoreszcenciája.*

II. IZOMKUTATÁS TÉMAKÖR

GUBA FERENC

(SZOTE Biokémiai Intézete, Szeged)

AZ IZOM MIOFIBRILLÁRIS RENDSZERÉNEK FEHÉRJEI ÉS AZOK KÖLCSÖNHATÁSAI

Az izomrostok a kémiai energiának mechanikai munkává alakítására differenciált sejtek.

Az izomrostoknak a mozgás szempontjából legkisebb funkcionáló egysége a szarkomér. A szarkomér specifikus fehérjéknek két ún. „7 képlettel” határolt csaknem kristályos pontossággal szerveződött egysége. A fehérjék a térben két egymástól különálló és egymásba csúszo fonalrendszerben tömörülnek, az ún. vastag, ill. vékony fonalakban (filamentumokban). A két fonalrendszer kölcsönhatásaképpen a mozgás (ill. munkavégzés) alkalmával összekapcsolódik és egymásba csúszik; ez az izom-összehúzódás (kontrakció). Az izom-elernyedés (relaxáció) ennek a megfordítása; ellentéte. Az izomkontrakció és relaxáció a fehérjék környezetében bekövetkező szabad $[Ca^{2+}]$ megváltozás miatt jön létre és együtt jár az ATP enzimatis bontásával: kémiai energia felhasználásával. Jelen előadás csupán a szarkomérenk ezen funkcióját lehetővé tevő fonalrendszerek molekuláris felépítésével foglalkozik.

A vastag fonalak a szarkomér közepén helyezkednek el és fő tömegükben miozin molekulák rendezett aggregátumának tekinthetők. A miozin molekula botszerű: kb. 150 nm hosszú és 20 nm átmérőjű. Felépítésében 2 nehéz (HC) és 4 könnyű (LC) polipeptid lánc vesz részt. A miozin polimorf fehérje és az egyes izomtípusok miozinjaiban mind a HC-k mind az LC-k több-kevesebb eltérést mutatnak. A miozinban az alegységek elrendeződése olyan, hogy az egész molekulában egy ún. nyélrészt és egy fejrészt különböztethetünk meg. A nyélrész 2 HC lánc helikális összekapcsolódása, míg a fejrész a 2 HC lánc N terminális végének egymástól különálló gombolyagszerű felcsavarodása. Ehhez a kettős gömbfejhez kapcsolódik a két-két, összesen négy, egymástól egy miozin molekulán belül is bizonyos eltérést mutató LC. Tehát a miozin molekula lényegében egy HC és 2 LC dimérje. A vastag filamentumokban a botszerű miozin molekulák polaritást mutatóan kapcsolódnak össze úgy, hogy a szarkomér közepe felé mutatnak a miozin molekulák nyél részei, míg a Z képletek felé a fejrészek. A keletkező fonal így a szarkomér közepén „csupasz”, még ettől jobbra, balra „szőrös”. A fonalból kiálló fehérje-molekularészeket, amelyek a vékony fonalak felé mutatnak és a két fonal közötti kapcsolatteremtésre alkalmasak, kereszthidaknak nevezzük (cross bridge). A vastag fonalak a natív működő izmokban meglehetősen állandó méretűek. Rézszecke súlyszámítás alapján (2×10^8 dalton) a cross bridgek és a miozin molekulák aránya 1:2. A miozin molekula nyél részének bizonyos (a HC láncok C terminálison felüli) szakaszai a vastag fonalak kialakulásáért (self assembly) felelősek, míg a fejrészek az aktin kötő és az ATPáz aktivitást biztosító molekulaszakaszokat hordozzák.

A vékony fonalrendszer a membránokhoz kapcsolódva kétfelől a szarkomér közepe felé mutat. Felépítésükben az aktin, a tropomiozin és a troponin

rendszer tagjai a troponin T, I és C vesz részt. Ezen fehérjék a vékony fonalat szigorú szerkezeti elrendezésben építik fel. A vékony fonal gerincét a globuláris aktinból (G-aktin; $M \approx 42$ KD) álló két egymásra csavarodott fibrilláris aktin (F-aktinlánc) adja, amely ellenkező polaritást mutat a szomszédos szarkomerek közepe felé. A G aktin egyetlen polipeptid láncból (a nyúl harántcsikolt izom aktin ismert szekvenciája 376 aminosavból áll) feltekeredett ~ 55 Å átmérőjű gombolyag. A fehérje α -helix tartalma alacsony. Az F-aktin fonalak csavarmenete magassága (periódusa) 38–39 nm, amely nem egész számú G-aktin egységet jelent csavarulatónként. A kettős F-aktin fonal árkában az egymáshoz – vég a véghez elrendezésben – tropomiozin molekulák helyezkednek el. A periódusok végén található a troponinok, amelyek közül a T a tropomiozinhoz kapcsolódik, a C Ca^{2+} kötő képességű és az I úgy kötődik az aktinfonalhoz, hogy szerikuma lehetetlenné teszi az interdigitáló vastag fonalak és vékony fonalak között a cross bridge kapcsolódását a vékony fonalak G aktin-egységeihez. Ez a helyzet érvényesül a relaxált izomban, amikor a miofilamentáris rendszerben a szabad $[\text{Ca}^{2+}] < 10^{-7}$ mol l^{-1} .

Az izom összehúzódása, izometriás feszülése, erő kifejtése úgy következik be, hogy az izmot ért inger következtében a miofibrilláris rendszerben a szabad $[\text{Ca}^{2+}] < 10^{-5}$ mol l^{-1} -re emelkedik, a troponin-C a Ca^{2+} -t köt, melynek következtében előálló szerikus változás lehetővé teszi a cross bridgek és az aktin monomerek kapcsolódását.

Az előadás a cross bridgek konformáció változása következtében előálló energetikai változásokkal és azok strukturális és biokémiai bizonyítékainak részleteivel foglalkozik.

KÖVÉR ANDRÁS

(DOTE Központi Kutató Csoport, Debrecen)

AZ ELEKTROMECHANIKAI KAPCSOLAT KÉRDÉSE A VÁZIZOMBAN

A T–TC átmenetnek nagyon fontos szerepe van az elektromechanikus csatolásban. Alacsony klorid tartalmú Ringer-oldatban akcióspotenciál-sorozatok válthatók ki egyetlen négyszög impulzussal. Ca^{2+} helyett Ni^{2+} vagy Zn^{2+} jelenlétében nincs akcióspotenciál-sorozat, de minden egyes impulzus kivált egyetlen akcióspotenciált, amelynek a negatív utópotenciálja nagyobb és sokkal hosszabb, mint a Ca^{2+} Ringer-oldatban. Béka sartorius izom glicerines kezelése után (tubulusok roncsolása) az elektro-mechanikai csatolás blokkolásán kívül még akcióspotenciál-sorozatok sem válthatók ki.

A Ni^{2+} és Zn^{2+} visszaállíthatja azokat az összehúzódásokat, amelyek Ca^{2+} mentes Ringer-oldatban vagy izotóniás KCl oldatban eltűntek. Ni^{2+} jelenlétében a helyreállítás csak időszakos. Ehhez hasonlóan az izotóniás KCl oldatban való összehúzódás megszűnhet, ha a Ringer-oldatban Ca^{2+} helyett Ni^{2+} -t alkalmazunk. Ba^{2+} (Ca^{2+} helyett) membrán depolarizációt és kontrakturát hozhat létre alacsony klorid tartalmú Ringer-oldatban, mivel blokkolja a kálium csatornákat.

A Ca ionok és a membránfelszín negatív helyeinek szerepét az elektromechanikai csatolásban kiemelik azok a kísérletek, amelyeket EGTA-acetoxi-

metil-észterrel végeztek. Ez a vegyület be tud hatolni az izomrostba és kontraktúrát okoz, ha intracellulárisan hidrolizál és a membránhoz kötött.

-Ca²⁺ eltávolításával növeli a szarkoplazmatikus reticulum membránjának Ca²⁺ permeabilitását.

Eredményeink alapján feltehető, hogy az elektro-mechanikai csatolásért a tubuláris membrán depolarizációja miatti kalcium kötő kapacitásnövekedés és a junctionális szarkoplazmatikus reticulum membránról történő egyidejű Ca²⁺ deszorpció lehet felelős.

TROMBITÁS KÁROLY

(POTE Központi Laboratórium, Pécs)

A HARÁNTCSÍKOLT MIOFIBRILLUM SZERKEZETÉRE ÉS MŰKÖDÉSÉRE VONATKOZÓ ISMERETEK KRITIKAI ELEMZÉSE

Az utóbbi időben a myofibrillumok szerkezetére és működésére vonatkozó, korábban már tisztázottnak látszó problémák újból az érdeklődés előterébe kerültek. Az eddig általánosan elfogadott diszkontinuus filamentumelmélet helyett egyre inkább tért hódít egy, az egész fibrillumon végig haladó, folytonos alapváznak a feltételezése, amely pl. a rovar repülőizomnál bizonyítottan a miozin filamentumokon keresztül valósul meg.

Változatlanul az érdeklődés előterében áll a kontrakció mechanizmusában a filamentumok kölcsönhatásának, és azon belül a kereszthidak működési mechanizmusának a szerepe. Aligha vitatható, hogy a szarkomernek az A szakasz hossza feletti rövidüléséért a filamentumok „sliding” mozgása a felelős. A filamentumoknak ez a sliding mozgása glicerinezett izommodellben aktiváló oldat hatására izometriás izomban is létrehozható, és a fibrillum rövidülésétől szétválasztható. Ezúton nemcsak a sliding mozgás, hanem az erőgenerálás tulajdonságai is tanulmányozhatók. Ezek a kísérletek bizonyítják, hogy ha a kereszthidak a mozgás motorjai, akkor néhány keresztthid is képes egy-egy aktin filamentumot mozgatni. Ugyanakkor azonban az aktin filamentumok molekuláris kölcsönhatása jelentősen befolyásolja az erőgeneráló képességet, komplett kettős átfedési zóna kialakulásakor a sliding mozgáson alapuló további erőhatás megszűnik. Tehát szemben az általánosan elfogadott elmélettel, mely az erőhatás nagyságát a kapcsolódni képes kereszthidak számával arányosnak feltételezte, az ellentétesen polarizált aktin filamentumok egymáshoz viszonyított helyzete jelentős mértékben befolyásolja a kelthető kontrakciós erőt, ha másként nem, hát a kapcsolódni képes kereszthidak számának a módosításán keresztül.

Az elmondottak azt jelentik, hogy izomkísérletekben a rövidülés határa a teljes kettős átfedési zóna kialakulása, amit az izolált intakt rostokon végzett izommechanikai mérések is igazolnak. A valóságban azonban fiziológias körülmények között is észlelhető ennél lényegesen nagyobb fokú rövidülés az izom ún. hiperkontrahtált állapotában (pl. ischémiás szívizomban), ahol az A szakaszok, vagyis a miozin filamentumok tényleges rövidülése észlelhető. Ez a jelenség az előbbieken alapján a sliding hipotézissel már nem magyarázható, az A szakaszok rövidülését a vastag filamentumokat felépítő miozin-

molekuláknak az átrendeződése kell, hogy létrehozza. Hasonló változást kísérletes körülmények között is észleltek a *Limulus* izom működése során, ahol az izomkontrakció $4\ \mu\text{m}$ feletti szarkomérhosszak esetén a filamentumok sliding mozgásával, míg $4\ \mu\text{m}$ alatti szarkomérhosszak mellett a miozin filamentumok rövidülésével következik be. Az elmondottak alapján aligha zárható ki, hogy a harántcsíkolt izom kontrakciója a természetben kétféle módon következhet be: a filamentumok sliding mozgásával (uralkodó jellegű), vagy/és a miozinmolekulák újrendeződésével (esetleges jellegű). Az, hogy az utóbbi milyen feltételek mellett valósul meg, valamint reverzibilis változást takar-e, további vizsgálat tárgyát képezi.

POSTEREK:

1. SZÜCS G., KOVÁCS L., R. A. SCHÜMPERLI:
(DOTE Élettani Intézete, Debrecen)
Membránpotenciál függő kalcium tranziensek és kettőstörés változások harántcsíkolt izomroston.
2. TROMBITÁS K., RÓTH E., TÖRÖK B.:
(POTE Központi Labor, Pécs)
„A” szakasz rövidülés emlős szívizomban.
3. TROMBITÁS K., TIGYI-SEBES A.:
(POTE Központi Lab., Pécs)
A „stretch activation” jelenségének strukturális alapjai a rovar repülőizomban.
4. PRÁGER P., PUPPI A., SZABÓ I. T., DELY M.:
(POTE Közp. Állatkísérleti Labor, Pécs)
A redoxpotenciál jelentősége az izomaktivitás szabályozásában.
5. PÓCSIK I., NAGY L.:
(POTE Biofizikai Intézete, Pécs)
Az ingerküszöb és víztartalom összefüggésének vizsgálata izomban.
6. NAGY L., HALDA T.:
(POTE Biofizikai Intézete, Pécs)
Kétértékű kationok hatása az izommembránra.
7. JUHÁSZ-BÁNHIDI L., KALLAY M., TIGYI-SEBES A.:
(POTE Biofizikai Intézete, Pécs)
Ca szerepe a szív működésben.
8. TÖRÖK A., SZIKLA I., GUBA F.:
(SZOTE Biokémiai Intézet, Szeged)
Vázizom előfeszítésének energiaigénye és hatása a kontrakciós paraméterekre.

III. MEMBRÁN-BIOFIZIKA TÉMAKÖR

GYÖRGYI SÁNDOR

(SOTE Biofizikai Intézete, Budapest)

A SZERKEZET ÉS FUNKCIÓ KAPCSOLATA LIPIDMEMBRÁNOKBAN

A sejteket és sejtalkotórészeket határoló membránok funkciójának meghatározásában alapvető szerepe van az egyik alkotórész, a lipidréteg szerkezetének, amely mindenkor állapotának megfelelően szabályozza az intra- és extracelluláris tér közötti kémiai anyag-, energia-, és információcserét, általában a celluláris szinten lezajló folyamatokat. Számos biológiailag aktív vegyület (pl. gyógyszer) támadáspontja a lipidmembrán, ami azt jelenti, hogy ezek a vegyületek kölcsönhatásba lépve a lipidréteggel, megváltoztatják annak szerkezetét, ezen keresztül szabályozó funkcióját. A sejtműködés során végbemenő vagy külső hatásokkal kiváltott szerkezetváltozások pontos ismerete tehát egyaránt nagy jelentőséggel bír mind a membránműködés, mind a membránon kifejtett gyógyszerhatás molekuláris mechanizmusának megismerése szempontjából.

A lipidréteg szerkezetének vizsgálatát jelentősen megkönnyítette az a felismerés, hogy a rendszer liotrop folyadékkristályos viselkedésű, s így lehetőség nyílt a folyadékkristályok tanulmányozására kifejlesztett kísérleti és elméleti módszerek alkalmazására. Vizsgálatainkat főként a jól definiált összetételű és szerkezetű, ugyanakkor a biológiai membránok lipidrétegét modellező lipid-víz rendszereken (liposzóma) végeztük. A szerkezeti változások kimutatására mikrokalorimetriás (DSC), illetőleg mágneses rezonancia spektroszkópiás (ESR) módszert alkalmaztunk, míg a különböző hatásokkal kiváltott funkcionális változásokat radioizotópos alkáliion permeabilitás mérés segítségével jellemeztük.

Kísérleteinkben különböző típusú (különböző polaritású) anyagok (egyértékű ionok, nemionos felületaktív anyagok, antibiotikumok, enzimek) hatását tanulmányoztuk. Megállapítottuk, hogy a foszfolipid molekulák fejcsoportjával kölcsönhatásba lépő egyértékű ionok a dipalmitoil-foszfatidilkolin – vízrendszer ún. fő fázisátalakulását gyakorlatilag nem befolyásolták, ugyanakkor az előfázisátalakulás hőmérsékletét az ionok minőségétől függő mértékben megnövelték, illetve egyes esetekben (pl. Li^+) a fázisátalakulást eltüntették.

A szerkezet- és funkcióváltozás szoros kapcsolatát bizonyították azok az eredményeink, amelyek szerint szoros korrelációt találtunk a különböző típusú felületaktív anyagok fázisátalakulásra, illetőleg ugyanazon lipidből készült liposzóma ionpermeabilitására kifejtett hatása között. Kimutattuk, hogy az egyértékű ionok koncentrációjukkal arányos mértékben csökkentik a felületaktív anyagok struktúra-módosító hatását.

Összehasonlító vizsgálatokkal kimutattuk, hogy az új magyar antibiotikum, a primycin szelektíven növeli a humán vörösvérsejtek, illetve a bimolekuláris lipidmembránok alkáliion permeabilitását. A paralel elvégzett ESR vizsgálatok alapján feltételezhető, hogy a primycin – beépülve a vörösvérsejt-

membrán lipidrétegébe – fázisszeparációt hoz létre, s ez a szerkezeti módosulás eredményezi a transzport funkcióban kapott változásokat.

A liposzóma rendszerek gyakorlati alkalmazásával kapcsolatban – kollaborációban – vizsgáltuk két biológiailag aktív anyag (heparin, γ -glutamil transzpeptidáz) beépülését módosító fizikai paramétereket. Megállapítottuk, hogy a beépülés mértéke függ a lipidréteg fázisátalakulási hőmérsékletétől, a fejcsoportok töltésétől, illetve a lipidrétegben létrehozott szerkezeti hibák mennyiségétől.

A részletesebb eredményeket az előadást követő poszterszekcióban mutatjuk be, de az előzőekben felsorolt néhány példa is bizonyítja, hogy a legkülönbözőbb típusú módosító anyagok esetén szoros korrelációt találhatunk a lipidrétegben létrehozott szerkezeti változások jellege és mértéke, valamint az ugyanezekkel az anyagokkal kiváltott funkcionális változások (permeabilitás-növekedés, enzimaktivitás változás) között.

FARKAS TIBOR

(SZBK Biokémiai Intézete, Szeged)

MEMBRÁN FLUIDITÁS SZABÁLYOZÁSÁNAK KÉRDÉSE BIOLÓGIAI RENDSZEREKBE

(Előadáskivonat nem érkezett.)

ERDEI LÁSZLÓ

(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)

KÁLIUM TRANSZPORT REGULÁCIÓJA NÖVÉNYEKBE

A növényi ionfelvétel enzimkinetikai formalizmussal való leírása óta (1) számos továbbfejlesztett és új hipotézis látott napvilágot. Az elmúlt évtizedben ismerték fel azt, hogy az ionfelvétel szabályozásában a kérdéses ion külső koncentrációja mellett a sejten belüli koncentráció is fontos szerepet játszik (2,3). A leggyakrabban tanulmányozott ion, a K^+ esetében kiderült, hogy felvétele a belső K^+ emelkedésével negatív visszacsatolással szabályozódik, valószínűleg a hordozó molekula alloszterikus gátlása által.

Kísérleteinkben a szabályozási rendszert vizsgáltuk egy olyan kísérleti elrendezésben, amely lehetővé tette a jelenség eddigieknél részletesebb vizsgálatát (4,6). A módszer lényege, hogy a különböző K^+ -ellátás mellett, de egyébként teljes tápoldatban nevelt növény minta-sorozat K^+ influxát a nevelési körülményekkel megegyező körülmények között mértük izotópjelzéses technikával. A módszer lényege, hogy a tápoldat és a felvételi oldat megegyezik, így a K^+ felvételét a növény közel egyensúlyi állapotában határozhatjuk meg (korábban mintegy stressz-körülmények között végezték e méréseket).

Kísérleteink alapján a különböző K^+ -ellátottságú búza növények esetében a K^+ felvételben három szakasz különböztethető meg: (1) alacsony külső K^+ -koncentrációknál a felvétel növekvő koncentrációk irányában növekedett és maximumot ért el 0,1 mmól/dm³ értéknél; (2) 0,1 és 1 mmól között csökkent; (3) ismét növekedett 1 mmól/dm³ fölött.

Az (1) és (2) fázis 2,4-dinitrofenollal gátlható volt, míg a (3) szakasz, valamint a K^+ -leadás az egész koncentrációtartományban a gátlószer jelenlétében változatlan maradt. A gyökérből a hajtásba történő K^+ -transzlokáció a felvételhez hasonló tulajdonságokkal jellemezhető. Az eredmények arra utalnak, hogy az (1) és (2) fázis aktív, a metabolikus energia függvénye, míg a (3) fázis túlnyomórészt passzív folyamat. Lehetséges, hogy a K^+ transzportjában a fázisoknak megfelelően rendre különböző regulációs mechanizmusok működnek, úgymint a transzporthelyek limitáló volta, negatív visszacsatolás és K^+/K^+ cserediffúzió.

IRODALOM

- ¹ Epstein, E. 1953. Nature, 171: 83–84
- ² Glass, A. D. M. 1976. Plant Physiol. 58: 33–37
- ³ Siddiqi, M. Y., Glass, A. D. M. 1982. Plant Physiol. 69: 283–285
- ⁴ Bérczi, A., Oláh, Z., Fekete, A., Erdei, L. 1982. Physiol. Plant. 55: 371–376
- ⁵ Oláh, Z., Bérczi, A., Erdei, L. 1982. Physiol. Plant. 55: 377–382
- ⁶ Erdei, L., Oláh, Z., Bérczi, A. 1984. Physiol. Plant. 60: 81–85

PÁRDUCZ ÁRPÁD
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)

KÉMIAI INGERULETÁTTEVŐDÉSSEL KAPCSOLATOS FINOMSZERKEZETI VÁLTOZÁSOK SZIMPATIKUS GANGLIONBAN

Macska felső nyaki szimpatikus ganglion szinapszisainak funkciófüggő változásait tanulmányoztuk élettani és biokémiai módszerekkel jól jellemezhető működési állapotokban. Célunk az volt, hogy az észlelhető finomszerkezeti változások alapján következtetéseket vonjunk le a szinaptikus vezikuláknak a neurohumorális ingerületáttevődésben játszott szerepére vonatkozóan.

Megállapítottuk, hogy a kimerítő ingerlést követő szinaptikus vezikula számcsökkenés nem az excitózissal történő átvivőanyagfelszabadulás morfológiai jele, hanem az idegvégződés kolin anyagcseréjének zavarára utal. Eredményeink alapján feltételezzük, hogy kolinerg idegvégzésekben a szinaptikus vezikulák nem csupán az átvivőanyagot raktározzák, hanem a membránjukat alkotó foszfatidilkolin lebontása révén végső kolinforrásként is szerepet játszanak. Kolinhiányos körülmények között így a strukturálisan (lecitinben) kötött kolin felhasználva ezek a membránok elvesztik integritásukat és az elektronmikroszkópos képeken ezt észleljük a szinaptikus vezikulák eltűnéséig.

POSTEREK:

1. SUGÁR I., GYÖRGYI S.:
(SOTE Biofizikai Intézete, Budapest)
A foszfolipid membránok Landau-elmélete. (Az izotróp nyomás hatása.)
2. SZUNDI I.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
Töltésmozgékonyosság lipidekben.
3. VETŐ F.:
(POTE Biofizikai Intézete, Pécs)
Termozmózis a békabőrön.
4. SZÓGYI M., TÖLGYESI F., CSERHÁTI T.:
(SOTE Biofizikai Intézete, Budapest)
Nem-ionos felületaktív anyagok membránkárosító hatásának vizsgálata.
5. ROZLOSNIK N., BLASKÓ K., GYÖRGYI S.:
(ELTE Atomfizikai Tanszék, Budapest)
A primicyn vörösvérsejtek membránszerkezetére gyakorolt hatásának vizsgálata ESR-módszerrel.
6. GÁL É.:
(POTE Biofizikai Intézete, Pécs)
A prikain hatásosságának mérése kis iontartalom-változások esetén.
7. BÁTHORI GY., ZÁLKA A., KARÁDI I., GYÖRGYI S.:
(SOTE Biofizikai Intézete, Budapest)
A heparin bezárása liposzómába.
8. HARGITTAI P., ÁGOSTON D., NAGY Á.:
(SZOTE Anatómiai Intézet, Szeged)
Szinaptoszóma preparátumok összehasonlító biokémiai és biofizikai vizsgálata.
9. HORVÁTH L., JANCSIK V.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
A citoplazmatikus glicerofoszfát dehidrogenáz kölcsönhatása modell és mitokondriális membránokkal.
10. SOMOSY Z., KUBÁSZOVA T., KÖTELES GY.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Röntgensugárzás indukálta sejtfelszíni morfológiai változások vizsgálata emberi embrió fibroblaszt-sejteken.
11. KUBÁSZOVA T., SOMOSY Z., BERTÓK L., KÖTELES GY.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Endotoxin és sugárzással detoxifikált endotoxin sejtmembrán hatásának összehasonlító vizsgálata in vitro.
12. KÖTELES GY., KUBÁSZOVA T., HORVÁTH L., SOMOSY Z.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Receptor funkcióváltozás sugárzással perturbált plazmamembránban.
13. SZÖLLŐSI J., KÁVAI M.:
(DOTE Biofizikai Intézete, Debrecen)
Humán monociták Fc receptorainak vizsgálata flow citométer segítségével.
14. JOÓ F., DUX E.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
Mikroerek preparálása gerincvelőből: a szubcelluláris frakció jellemzése.

15. KOVÁCS V.:
(ELTE Atomfizikai Tanszék, Budapest)
Az egér májsejtek lipid összetevőinek kinetikus változásai selen-methionin hatására.
16. OLÁH Z., BÉRCZI A., ERDEI L.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
A K-transzport regulációja búzacsíranövényekben.
17. LASKAYNÉ BÍRÓ M., ERDEI L.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
Nitrát-reduktáz indukciója búzában.
18. BÉRCZI A., ERDEI L., ZSOLDOS F.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
A pH és a Ca hatása rizs- és búzacsíranövények K felvételére.
19. BUJTÁS K., CSEH E.:
(CHINOIN Növénygyógyászati Lab., Budapest)
A K-felvételi rendszer nehézfém-ionokkal kiváltott gátlása.
20. ENYEDI A., SARKADI B., GÁRDOS GY.:
(Országos Haematológiai Intézet, Budapest)
Fémionok hatása az aktív kalcium-transzportra vörösvérsejtekben.
21. JÁRAINÉ LAJTAI CS., NIEDETZKY A.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
Béta-sugárzás hatásának vizsgálata az izomszövet Na- és K-transzportjára.

IV. SUGÁRBIOLÓGIA TÉMAKÖR

RONTÓ GYÖRGYI

(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)

A FOTOSÉRÜLÉS MOLEKULÁRIS PROBLÉMÁI

A biofizikai kutatás eredményességének egyik fontos kérdését képezi a kísérleti objektumok kiválasztásának kérdése. A SOTE Biofizikai Intézetében kb. húsz éve használunk bakteriofágokat a fotobiofizikai vizsgálatokban. Ezek közül a T7 fág egyetlen, kettősszálú DNS-molekulát tartalmaz, és legújabb neutronszórásos eredményeink (Agamalyan et al.: Krisztallografija, 27; 92. 1982) alapján úgy látszik, hogy a fág fehérjeburkán kívül a fágfej belsejében egy fehérjemag található. A fágban a nukleinsav a fehérje-alkotórészsel kölcsönhatásban lévő struktúrában foglal helyet. E fágokat a fényhatás szempontjából kromoszóma-modelleként fogjuk fel. – Nagytisztaságú és alkalmas koncentrációjú fágpreparátum abszorpciós spektrumának megfelelően a T7 fág fotosérülése a távoli (240–280 nm), valamint a vákuum- (200 nm-nél rövidebb hullámhosszúságú), UV-tartományban hozható létre. E sérülések értelmezésére stochasztikus sugárkinetikai modellt dolgoztunk ki, amivel kapcsolatban a T7 fág sérülési hatáskeresztmetszetét a 254 nm UV-fényre nézve 10^{-15} cm²-nek találtuk (Rontó: Bakteriofágok pontszerű sérülései, 1979, Aka-

démiai doktori értekezés). – A közeli UV- (330–380 nm), valamint a látható fény tartományában a fág-nukleoproteid nem rendelkezik kimutatható abszorpcióval. Az előbbi fénytartományra nézve pl. a fotoszenzibilizáció révén válik a fág sérthetővé: a sérülési hatáskeresztmetszet 8-metoxipozoralén-szenzibilizáció esetén jóval nagyobbak adódtak, mint anélkül. A látható tartományban a fotosérülés kiváltásához különösen nagy beeső fényintenzitásra volt szükség, amit argonion-lézerrel állítottunk elő. Az 514 nm-re nézve a fág sérülési hatáskeresztmetszetét 10^{-20} cm²-nek találtuk (Fenyő et al.: Laser und Elektrooptik, 13; 17. 1981.).

GIDÁLI JÚLIA

(„Frédéric Joliot-Curie” OSSK, Budapest)

SEJTKINETIKAI JELENSÉGEK KISDÓZISÚ BESUGÁRZÁS UTÁN

Ismert, hogy a gyorsan osztódó sejtrendszereket tartalmazó szövetek sugárérzékenysége nagy. Ezek az ún. sejtmegejülési rendszerek (a bőr, a tracheocronchialis, a gastro-intestinalis, az urogenitalis, a haemopoietikus és az immunrendszer) biztosítják ugyanis a közvetlen kapcsolatot az emlős szervezet és környezete között, következésképpen ezek vannak elsősorban kitéve környezeti hatásoknak, tehát a sugárhatásnak is. Minél szorosabb ez a környezeti kontaktus, annál rövidebb az illető sejtrendszer funkcionáló sejtjeinek élettartama. Ennek a gyors turnoverk egyik biológiai jelentősége az lehet, hogy ilyen módon a szervezet a károsodott sejtektől gyorsan megszabadulhat, ugyanakkor azonban a gyors turnover azt is jelenti, hogy ezekben a rendszerekben a sejtpótlódás üteme gyors, a sejtproliferáció aktív, a sugársérüléssel és következményeivel szemben ezek a sejtrendszerek igen érzékenyek.

Valamely sejt sugársérülésének biológiai jelentőségét a sejtújraképződési sorban elfoglalt helye határozza meg. A rövid életű funkcionáló sejtek és a sejtisorok osztódó-érő kompartmentjeibe tartozó, véges élettartamú sejtek sérülésének jelentősége a sejt-sorok összejtjeinek sérüléséhez képest csekély. Egyrészt azért, mert minden sérülés regenerációja csak a nagy önfenntartó képességű összejtekből indulhat meg, másrészt, mert csak ezek az igen hosszú, csaknem végtelen élettartamú sejtek képesek a sérülés örökítésére, a leánysejtekbe való átvitelre.

Az egyes sejtisorok összejtjeinek genetikai veszélyeztetettsége nagy, alacsony proliferációs aktivitásuk az esetlegesen előforduló genetikai tévedések kiküszöbölése miatt jelentős.

Bár elméletileg bármilyen kis sugárdózis okozhat sérülést, az a sugárdózis, amely a sejtmegejülési rendszerek *kimutatható* károsodását létrehozza, számos faktortól függ, többek között a rendszer működésének megítélésére alkalmazott tesztek érzékenységétől. Minthogy a vérképzőrendszer vizsgálatára állnak rendelkezésünkre a legérzékenyebb tesztek, a besugárzás utáni sejtkinetikai változások jelentős részét ebben a rendszerben mérték.

Ismert, hogy a vérképzőrendszer a folyamatos besugárzás meglehetősen nagy összegezett dózist tolerálja a perifériás sejtszámban kimutatható károsodás nélkül, ugyanakkor azonban a vérképző összejtek száma jelentősen csök-

ken. Bizonyos egyensúlyi állapot áll tehát be, amelynél a képzés a besugárzást követő sejtpusztulással lépést tud tartani. Igazolták, hogy mind a vérképző rendszerben, mind a duodenumban a kialakuló egyensúlyi állapot sejtkinetikai alapja a generációs idő mintegy 20%-os rövidülése, ez teszi lehetővé a kompenzációt.

A vérképző őssejtrendszer a sugárhatással szemben igen érzékeny, kellőképpen elnyújtott besugárzási idő mellett azonban az őssejtszám csökkenése nem mutatható ki. Kísérletesen igazolható azonban, hogy a kompenzált őssejtszámot az őssejtek fokozott osztódása tartja fenn Ennek a teljes kompenzációnak a „küszöbdózis” 25 mGy napi dózisonál 0,3 Gy.

Az őssejtek osztódási aktivitása kis dózisu besugárzás után tartósan emelkedett marad. A vérképzésben tapasztalható számos egyéb sejtkinetikai változás is arra utal, hogy a kisdózisu besugárzás után a vérképzés szabályozása hosszabb ideig zavart.

POSTEREK:

1. FEKETE A., RONTÓ GY., TARJÁN I.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
T7 és MS2 fágok UV-sérülésének összehasonlítása UV-differencia spektroszkópiával.
2. MÓDOS K., FENYŐ M., RONTÓ GY.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
Lézer- és hagyományos fényforrás inaktiváló hatása bakteriofágokon.
3. GÁSPÁR S., DERKA I., KOVÁCS J., HERÉNYI L.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
UV, VIS, IR sugárzásmérő műszer és néhány alkalmazási területe.
4. FEKETE A., FÖLDEVÁRI I., GÁSPÁR S.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
Vákuum ultraibolya spektroszkópia alkalmazása intakt bakteriofágok vizsgálatára.
5. SUGÁR I., FEKETE A., RONTÓ GY., TARJÁN I.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
A T7 fágok UV-fotosérülésének modellje.
6. TÓTH K., PATAKI K., ASLANIAN D.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
Cirkuláris dikroizmus alkalmazása nukleinsavak konformációjának „in situ” vizsgálatára.
7. BALLAY L., SZABÓ D. L., PREDMERSZKY T.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Mikrohullámú sugárzások: biológiai hatásuk és dozimetriájuk. I. A sugárzás adagolásának kérdései.
8. SZABÓ D. L., B. BÖLÖNI E., BALLAX L., PREDMERSZKY T.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Mikrohullámú sugárzások: biológiai hatásuk és dozimetriájuk. II. Biológiai hatások csirkeembrióra.
9. TÖRÖK A., SZLAMKA I.:
(János Kórház IV. Belgyógyászati Osztály, Budapest)
A lézersugárzás biogenetikai hatásával kapcsolatos megfigyeléseink nyombéltekély eseteiben.

10. ANTAL S., FÓNAGY A., KRISTÓF K., HIDVÉGI E., VOGEL H.,
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
*Hasadási neutronbesugárzás hatása egérembrióra.
I. Élettani és in vivo biokémiai változások.*
11. HOLLAND J., KÖRÖSI L., ANTAL S., FÓNAGY A., HIDVÉGI E.,
VOGEL H.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
*Hasadási neutronbesugárzás hatása egérembrióra.
II. Agyból és májból izolált sejtmentes fehérje-szintetizáló rendszer változásai.*
12. VARGA P. L., GUNDY S., NAMÉNYI J., ALMÁSSY ZS.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Krónikus trícium expozíció gén- és kromoszóma-mutációt kiváltó hatásának vizsgálata CHO-sejteken.
13. HORVÁTH GY., BENKŐ GY.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Akut rtg.- és Co-gamma besugárzás patkányartériák prostacyclin termelő képességére.
14. JÓZSEF G.:
(Országos Onkológiai Intézet, Budapest)
Daganatok besugárzásának optimalizálása.
15. SZÜCS A., CSANDA E., KOMOLY S.:
(SZOTE Radiológiai Klinika, Szeged)
Béta-sugárzás okozta késői agykárosodás.
16. GACHÁLYI A., NAMÉNYI J., VARGA P. L.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
A Ce retenciójának vizsgálata egésztest besugárzott, komplexképzőkkel és sugárvédő vegyületekkel kezelt egereken.
17. FRANCIA I., HERNÁDI F., SZABOLCS M.:
(DOTE Központi Labor, Debrecen)
Sugárrezisztencia átvitele R-faktorral.
18. ISTVÁN É., GIDÁLI J., FEHÉR I.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
A csontvelő sugársérülésének és regenerációjának tükröződése a vérképben kis dózisú besugárzás után.
19. BENKŐ GY., SZ. BODÓ K., SCHWEITZER K., BÄR V., RICHTER P.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
A quinolin-vázis vegyületek sugárvédő hatásának vizsgálata.
20. SZ. BODÓ K., BENKŐ GY.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Sugárvédő vegyületek agyi szerotonin szintre gyakorolt hatásának vizsgálata.

V. ÚJ KÍSÉRLETI MÓDSZEREK ÉS EGYÉB

KOVÁCS KORNÉL
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)

AZ OPTIKAI TISZTASÁG EREDETÉRŐL

Az élővilág egyik legáltalánosabb és alapvető jellegzetessége a biomolekulák optikai aktivitása. Az élőlényeket felépítő molekulák molekuláris aszimmetriájának eredete nem ismert.

Az előadás első részében azokat az elképzeléseket és hipotéziseket tárgyaljuk meg, melyek a molekuláris aszimmetria lehetséges magyarázatául számba jöhetnek. Külön hangsúlyt kap a fizikai gyenge kölcsönhatásokban megnyilvánuló aszimmetria és a biomolekulák aszimmetriája közötti lehetséges kapcsolat.

Az előadás második részében kísérleti eredmények ismertetésére kerül sor. A molekuláris aszimmetria és a radioaktív béta-bomláskor kibocsátott polarizált elektronok között feltételezett kölcsönhatás vizsgálatára alkalmas rendszernek mutatkozott D,L-nátrium ammonium tartarát ^{32}P izotóp jelenlétében való kristályosítása. Több, mint 1500 kristályosítást végeztünk három különböző izotóp-koncentráció mellett.

A besugárzott mintákban az időegység alatt képződött kristályos anyag növekedését tapasztaltuk. A kivált kristályok között túlsúlyban találtuk a „nem természetes” L-izomert.

Külső aszimmetrikus szennyeződések és esetleges szisztematikus hibák zavaró hatását részletesen vizsgáltuk és kizártuk. Az eredményeket az aszimmetrikus molekulák és aszimmetrikus primer béta-részecskék közötti kölcsönhatás alapján magyarázzuk és értelmezzük.

POSTEREK:

1. CSERHÁTI T., SZÓGYI M.:
(Növényélettani Kutató Intézet, Bp.)
Egyértékű kationok hatása bioaktív molekulák szolvátburkára.
2. MASSZI GY., KOSZORÚS L.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
Etilénglikol mint a hidratált víz dielektromos modellje.
3. VARGA-MÁNYI P., PÓCSIK I., JUHÁSZ-BÁNHIDI L.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
Kötött víz mint oldószer göztenziójának mérése.
4. SIKLÓS L., TÓTH I., PÁRDUCH Á., JOÓ F., KÁLMÁN M.,
KARNYUSINA I.:
(SZBK Biofizikai Intézete, Szeged)
Biológiai vékony minták standard nélküli kvantitatív röntgen-sugár mikroanalízisének problémái.
5. LAKATOS T.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
Kapuzó-áramok modellezése.

6. BÍRÓ G., ILLYÉS S., TÓTH J.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
Egységpotenciálok szummációjának modellezése
7. JÓZSA M.:
(POTE Szemészeti Klinika, Pécs)
Szemnyomás és csarnokviz-képződés vizsgálata ¹³¹J albuminnal, nyulaknál. Timolol szemcsepp hatása.



A XII. Vándorgyűlés elnöksége (Bp. 1983. augusztus.)

TÁJÉKOZTATÓ A XII. VÁNDORGYŰLÉS RŐL

(Budapest, 1983. augusztus 24–26.)

Az MBFT elnökségének felkérésére a XII. vándorgyűlés szervezését a Semmelweis OTE Biofizikai Intézete vállalta el, és 1983. augusztus 24–25–26-án bonyolította le Budapesten, a MTESZ székházában (V., Kossuth tér 6–8.). A vándorgyűlés elnöke Rontó Györgyi egyetemi tanár, a SOTE Biofizikai Intézetének igazgatója volt.

Az ünnepélyes megnyitón a vándorgyűlés elnökén kívül az elnökségben helyet foglaltak: Tigyi József tagtárs, az MBFT elnöke, Tóth János, a MTESZ főtitkára, Csömör Sándor, a SOTE rektorhelyettese. – A megnyitó keretében Tóth elvtárs adta át az MBFT által kezdeményezett „Kiváló Munkáért”, ill. Miniszteri Dicséret kitüntetések Bertényi Anna, ill. Vittay Pál tagtársaknak, amiket a posztgraduális szakmai képzés terén az MBFT szekcióiban kifejtett tevékenységük elismeréseként nyertek el.

A vándorgyűlés kiemelt tudományos témái az alábbiak voltak:

1. Biológiai makromolekulák szilárdtestfizikai oldalról.

2. A biofizika szerepe a biotechnológia megalapozásában. A fő témákban öt felkért *összefoglaló előadás* hangzott el, a legújabb ilyen vonatkozású hazai eredményekről pedig tagtársaink mintegy 60 *poszteren* számoltak be.

A felkért referátumok előadói és címei:

- Rontó Györgyi: Biológiai makromolekuláris rendszerek – folyadék-kristályok.
- Belágyi József, Gróf Pál: Proteinek molekuláris dinamikája szupramolekuláris rendszerekben.
- Trón Lajos, Szöllősi János, Damjanovich Sándor: Membrándinamikai vizsgálatok újabb eredményei.
- Barócsai György: Testidegen anyagok szerepe az állatok takarmányozásában.
- Kovács Kornél, Bagyinka Csaba, Dér András: Hidrogenáz: a biológiai napenergia-hasznosító rendszerek egyik kulcsenzime.

A kitűzött fő témák mellett a Sugárbiológiai, az Ultrahang, valamint az Orvosi Fizikai szekciók önálló üléseket szerveztek. A Sugárbiológiai szekcióban az alábbi 2 felkért előadás hangzott el:

- Hernádi Ferenc, Francia István: Plazmidok szerepe a sugárrezisztenciában és mutagenézisben.
- Köteles György: A plazmamembrán mint sugárérzékeny target.

Az előadások után a szekció tagjai kb. 20 posztert mutattak be, ill. vitattak meg. Az *Ultrahang szekcióban* 12 kiselőadás hangzott el a hazai ultrahang-diagnosztika legújabb eredményeiről, az *Orvosi-Fizikai szekció* Ikonográfiás munkacsoportja pedig a Nukleáris ikonográfia címmel rendezett négy előadásból álló ankétot.

A vándorgyűléshez csatlakozva a „*Biofizika-oktatás aktuális problémái*” címmel a SOTE Biofizikai Intézetben rendeztünk ankétot. A rendezvényen a hazai vezető biofizika-oktatókon kívül számos érdeklődő vett részt. Az ülés bevezető referátumai voltak:

- Damjanovich Sándor: A biofizika oktatása az orvosegyetemeken.
- Szalay László: A biofizika oktatása a tudományegyetemeken.

A referátumokat követően élénk vita, ill. eszmecsere alakult ki a hazai orvos- és tudományegyetemi biofizika-oktatás tematikájának, a biofizika jövőt formáló, szemléletet alakító szerepének kérdéseiről. Az ankét résztvevői a SOTE Biofizikai Intézet hallgatói laboratóriumi gyakorlati tematikájával, eszközkészletével is megismerkedtek.

A vándorgyűlésen elhangzott referátumokat élénk viták követték. A bemutatott poszterek mellett ugyancsak jó diszkussziós aktivitás alakult ki, bár a Kereskedelmi Kamara által a vándorgyűlés rendezősege számára biztosított 635. sz. terem nem biztosított ideális környezetet a poszterek kiállítására, megtekintésére és megbeszélésére.

A vándorgyűlés keretében került sor a fiatal biofizikus kutatók számára 1982/83-ra kiírt pályázatok eredményhirdetésére, és az első helyezést elért munkák bemutatására. Az első díjas pályamunkák az alábbiak voltak:

- Tóth Zoltán (DOTE Szülészeti Klinika): Az ultrahang-vizsgálatok szerepe az intrauterin műtéti beavatkozások kivitelezésében.
- Bérczi Alajos-Oláh Zoltán (SZBK): Makro-kation szabályozás csiránövényekben.
- Siklós László (SZBK): ICA 70 4 k sokcsatornás analízátorra épített, független tömegmérési lehetőséggel rendelkező rtg.-sugar mikroanalízátor berendezés és alkalmazása biológiai minták vizsgálatában.

A XII. vándorgyűlés hozzájárult a biofizikus hagyományok ápolásához azáltal, hogy a hazai kutatók széles körét mozgósította eredményeik bemutatására, kereken *100 előadás, ill. poszter* publikálása révén. – Ugyanakkor az ipari, ill. mezőgazdasági szakemberek bevonása a vándorgyűlés munkájába új kezdeményezést jelentett a Társaság életében. A gyakorlati szakemberek, akik a főként alapkutatók jellegű biofizikai eredmények potenciális felhasználói, a rendezvényen felkért előadóként, valamint szakmai bemutatásokkal, poszterekkel vettek részt.

A vándorgyűlésen elhangzott előadások, bemutatott poszterek angol nyelvű rövid kivonatai az *Acta biochim. et biophys., Acad. Sci. Hung. 18/1-2.* (1983) füzetében a vándorgyűlésre megjelentek. A felkért referátumok teljes szövegét ugyancsak közli az *Acta*.

RONTÓ GYÖRGYI,
a MBFT XII. vándorgyűlésének elnöke

A XII. VANDORGYÜLÉS ELŐADÁSAI, POSZTEREK*

I. BIOLÓGIAI MAKROMOLEKULÁK SZILÁRDTESTFIZIKAI OLDALRÓL

RONTÓ GYÖRGYI

(SOTE Biofizikai Intézete, Budapest)

BIOLÓGIAI MAKROMOLEKULÁRIS RENDSZEREK – FOLYADÉKKRISTÁLYOK

A fizikai és biológiai kutatások közti kölcsönhatás számos esetben jelentett mindkét tudományterület számára olyan impulzusokat, amik fejlődésüket kölcsönösen előmozdították. A részben rendezett, ill. folyadékkristályos rendszerek kutatásának területe is ilyennek látszik. A folyadékkristályos aspektus egyrészt új szempontokat vet fel a biológiai makromolekuláris rendszerek vizsgálatában, másrészt a biológiai rendszerek „természettől ellesett” szerveződési elvei mintául szolgálhatnak a fizikusok számára pl. új tulajdonságú anyagok tervezésénél is.

A folyadékkristályok egyik csoportját képezik a liotrop-rendszerek, amelyek oldószerből (gyakran vízből és amfifil (hidrofil és hidrofob csoportot tartalmazó) oldott molekulákból állnak. – Ilyen rendszerekként foghatók fel számos esetben a biológiai makromolekuláris rendszerek is. Folyadékkristályos aspektusból eddig a legmélyebben tanulmányozott biológiai rendszerek a membránok. Ezekkel kapcsolatban az összetétel, a bennük lévő adalékanyagok (szennyezések), a membránban uralkodó elektromos tér, nyomás stb. szerepéről a szerkezet és a fázisviszonyok kialakításában, valamint a szerkezethez kapcsolódó funkcionális (transzport-) tulajdonságokról már sok mindent ismerünk (l. pl. Sugár, Tarján: *Acta Phys. Hung.* 51; 229, 1981.). – A nukleinsavak, ill. nukleoproteidek folyadékkristályos tulajdonságai eddig sokkal kevésbé feltártak. A SOTE Biofizikai Intézet fág-nukleoproteidekkel kapcsolatos eredményei közül néhány adat, ami e struktúrák tekintetében is a folyadékkristály jellegre hívja fel a figyelmet: a fágfejen belüli struktúrában rendezett DNS víztartalma, a szuperhelikális szerkezet rendezettsége (Rontó et al.: *Biophys. J.* 43; 309, 1983.), az izolált DNS-től eltérő UV-sugárérzékenysége (Fekete, Rontó: *Studia biophys.* 80; 165, 1980.), a furokumarinokkal létrejövő fotokémiai reakciók eltérő hatékonysága (Fidy et al.: *Studia biophys.* 94; 37, 1983.).

* Csak az első szerző munkahelyét tüntetjük fel.

Az előadások-posterek kivonatai megjelentek angol nyelven: *Acta Biochim. et Biophys. Acad. Sci. Hung.* 18. 1–124. (1983)

BELÁGYI JÓZSEF, GRÓF PÁL
(POTE Központi Laboratórium, Pécs)

PROTEINEK MOLEKULÁRIS DINAMIKÁJA SZUPRAMOLEKULÁRIS RENDSZEREKBE

Strukturális változások és dinamikai jelenségek a biológiai membránokban, a kontraktilis fehérjerendszerben, valamint más szupramolekuláris halmazban paramágneses szondák (spin label) célzott beépítésével vizsgálhatók. Ha a biológiai rendszerben strukturális szimmetria van, a sztatikus gyökelszálásban mutatkozó változás a konvencionális EPR spektrumokban tükröződnek.

Az előadásban két példán (lipid-protein kölcsönhatás a protein-mobilitás és konformációs változások szempontjából, aktin-nehéz meromiozin kölcsönhatás orientált szupramolekuláris rendszerben) mutatjuk be a biológiai jelenségek (ingerületvezetés, drogok hatásmechanizmusa az idegben; erőgenerálás a harántcsíkolt izomban) és a makromolekulák dinamikája közötti lehetséges kapcsolatokat.

TRÓN LAJOS, SZÖLLŐSI JÁNOS, DAMJANOVICH SÁNDOR
(DOTE Biofizikai Intézet, Debrecen)

MEMBRÁNDINAMIKAI VIZSGÁLATOK ÚJABB EREDMÉNYEI

Az előadásban röviden ismertetésre kerültek a membránkomponensek dinamikai sajátosságainak vizsgálatára alkalmas biofizikai módszerek. A laterális diffúzió mérésére szolgáló FRAP (Fluorescence Recovery After Photobleaching), valamint a rotációs Brown-mozgás követésére alkalmas optikai spektroszkópiás (időfüggő foszforeszcencia anizotrópia, lineáris dichroizmus és fluoreszcencia „kiürités”) eljárások ismertetése után az azonos jellegű információt szolgáltató módszerek érzékenységeinek kritikai összehasonlítására is sor került.

A Fluoreszcencia Rezonancia Energia Transzfer (FRET) módot ad a sejt-felszín specifikus helyei közötti átlagos szeparálási távolságok meghatározására. A FRET-mérések segítségével lehetőség nyílik a sejt-felszín rendezettségének, valamint ezen rendezettség időbeli változásainak követésére, az ún. „receptor pattern” viszonyok tanulmányozására.

A fenti módszerekkel más szerzők által nyert újabb eredmények után a szerzők T-41 egér limfoma-sejteken mért saját eredményeikről számolnak be. FRAP, FRET és időfüggő foszforeszcencia anizotrópia mérési módszerek kombinálásával megállapították, hogy a T-41 sejtek citoplazma membránjában a H-2K^k antigén monomer formában expresszálódnak, eloszlásuk diszperz. Ezzel szemben a Konkanavalin-A receptorok szubmikroszkópos aggregátumokat képeznek. A Konkanavalin-A receptorok és a H-2K^k antigének relatív eloszlása nem véletlenszerű, ezek a membránkomponensek valószínűleg azonos makromolekuláris komplexek elemei.

POSTEREK:

1. KILÁR F., BALIKÓ G., HORVÁTH L., MEDGYESI G. A., ZÁVODSZKY P.:
(MTA Enzimológiai Intézet, Budapest)
A domén-domén kölcsönhatások vizsgálata antitest-molekulákban spinjelzett heptén segítségével.
2. SIMON I., E. TÜCHSEN, C. K. WOODWARD:
(MTA Enzimológiai Intézet, Budapest)
A tripszin-kötődés hatása a tripszin inhibitor fehérje dinamikus tulajdonságaira: egyedi amid-hidrogének izotóp kicserélődésének vizsgálata NMR-rel.
3. SUGÁR J. P., G. MONTICELLI:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
Külső terek hatása a lipid-membránok szerkezetére és stabilitására.
4. IFJ. GÁSPÁR R.:
(DOTE Biofizikai Intézet, Debrecen)
Modell-peptidek ab initio konformáció analízise.
5. BICZÓ G.:
(MTA Központi Kémiai Kutató Intézet, Budapest)
Közbülső és cikcakk- (elektron-) állapotok (KA és CCA), és a kvantummos méretek hatásai (KMH) véges kristályokban és biopolimerekben: javaslatok kísérletek végzésére.
6. IFJ. SZABÓ G., MÁTYUS L.:
(DOTE Biofizikai Intézet, Debrecen)
Sejtfelszíni retrovirus antigének flow citometriás vizsgálata.
7. MATKÓ J., SERES I., PAPP S., SOMOGYI B.:
(DOTE Biofizikai Intézet, Debrecen)
A katalitikus centrum dinamikájának vizsgálata foszforiláz enzimen.
8. SZÖLLÖSI J., TRÓN L., DAMJANOVICH S.:
(DOTE Biofizikai Intézet, Debrecen)
Fluoreszcencia rezonancia energia transzfer folyamatok vizsgálata sejtfelszínen.
9. BÁLINT E., HEVESI J.:
(JATE Biofizikai Tanszék, Szeged)
Detergens hatása a bíbormembrán spektroszkópiai tulajdonságaira.
10. VETŐ F.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
A „vicinális” víz szerepéről a membrán-permeabilitásban.
11. SZÖGYI M., TÖLGYESI F., SÜKÖSD-ROZLOSNIK N.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
Nem-ionos felületaktív anyagok kölcsönhatása membránlipidekkel.
12. SÜKÖSD-ROZLOSNIK N., BÁTHORI GY.:
(ELTE Atomfizikai Tanszék, Budapest)
Lipid-vízrendszerek ESR-vizsgálata.
13. BLASKÓ K., SCHAGINA L.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
Adatok a Gramicidin vörösvérsejt-membrán alkáli kation permeabilitására gyakorolt hatásához.

14. G. BARTHA K., FÖLDES J., GYÖRGYI S.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
Szívgyógyszerek hatása vörösvérsejtek kation-transzportjára.
15. GÁL M., TÓTH K.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
Az ionösszetétel hatása a nukleoproteidek szerkezetére.
16. TÓTH K., FIDY J.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
4,5',8-trimethylpsoralen-nukleoproteid komplexek és fotokémiai reakcióik.
17. FEKETE A., FÖLDEVÁRI I.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
Ép fágok és izolált nukleinsavak vizsgálata a VUV szinkrotron alapján.
18. LAKATOS T., GÁL É., HORVÁTH L., SZÁVAI J.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
Helyi érzéstelenítők hatásmechanizmusának vizsgálata folyami rák nem-mielines idegén: ESR-mérések eredményei.
19. TROMBITÁS K., TIGYI-SEBES A.:
(POTE Központi Laboratóriuma, Pécs)
Az izomkontrakció modellezése glicerinezett rovar repülőizomban.
20. NAGY L.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
Béka izomrost-membrán elektromos ellenállásának változása megvilágítás hatására.
21. BÍRÓ G., ILLYÉS S., TÓTH J.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
Összegzett egységpotenciálok analízise.
22. HUMMEL Z.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
K⁺-efflux vizsgálata békaizomban glicerinezés alatt.
23. GRÓF P., BELÁGYI J.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
Az aktint tartalmazó filamentumok domain-rotációján alapuló izomkontrakció.
24. JUHÁSZ-BÁNHIDI L., KÁLLAY M., TIGYI-SEBES A.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
A Ca lokalizációjának vizsgálata szívizomban.
25. KOSZORÚS L.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
A szintetikus kalcium-hidroxiapatit termolumineszcenciájának modellezése a togzománc kormeghatározás céljából.
26. VEHOVSZKY Á., SALÁNKI J.:
(Balatoni Limnológiai Kutató Intézet, Tihany)
Posztzinaptikus potenciálok farmakológiai érzékenysége Helix pomatia L. identifikált óriásneuronján.
27. FUXREITER M., KOVÁCS L., CSÜCS G.:
(DOTE Élettani Intézet, Debrecen)
Feszültségfüggő töltésmozgás és intracelluláris kalcium-tranziensek hárántcsíkkolt izmon.
28. TÖRÖK A., JÁNOSI J.:
(SZOTE Biokémiai Intézet, Szeged)
Humán felsővégtagizmok biotizikai paraméterei.

II. A BICFIZIKA SZEREPE A BIOTECHNOLÓGIA MEGALAPOZÁSÁBAN

BARÓCSAI GYÖRGY

(Állattenyésztési és Takarmányminősítési Intézet, Budapest)

TESTIDEGEN ANYAGOK SZEREPE AZ ÁLLATOK TAKARMÁNYOZÁSÁBAN

Az élelemszükséglet kielégítésének legjobb mutatója szerintünk az egy főre jutó hús-, tej-, és tojásfogyasztás. A növekedő népesség igényeinek kielégítése azonban nem lehetséges a hagyományos állattenyésztési és takarmányozási módszerekkel.

A takarmányozás során a háziállatok szervezetébe egyre több káros anyag kerül, elsősorban vegyszerek. A takarmánynövények gyomirtó- és műtrágyamaradványokkal szennyeződhetnek. Igen jelentős szennyezéstípust képviselnek a gombák, toxinjaik és a különféle tartósítószeresek. Az élelmiszeripar melléktermékeit takarmányalapanyagokként hasznosítják. Közülük a legfontosabbak az extrahált olajos magvak, amelyeket az extraháló szerek, a különböző gombák és toxinjaik szennyezhetnek.

A különféle takarmányok minőségének védelme mellett igen fontos feladat az említett nyersanyagokból előállított ipari takarmánykeverékek hatékonyságának fokozása. Ez különböző metabolizálható anyagok, ásványi anyagok (pl. Ca, P, Mg, NaCl), nyomelemek, preventív adalékok, növekedésserkentők, mesterséges vitaminok és izanyagok hozzáadásával érhető el. Az ilyen ipari takarmánykeverékek minősége antioxidánsok hozzáadásával őrizhető meg.

A különféle takarmányok minőségellenőrzése igen fontos eszköz a takarmányok egészségre káros szennyeződésének elhárítására. A káros anyagokkal szennyezett takarmány felhasználása a vágást megelőző héten tilos.

Mivel a magyar élelmiszertermelés közel 40⁰/₀-a az exportot szolgálja, egyik legfontosabb szempontunk az, hogy ne csak a hazai egészségügyi előírásoknak, hanem a KGST, a Közös Piac és az USA rendelkezéseinek is eleget tegyünk.

Mindezen célok megvalósításához a mezőgazdasági és az állategészségügyi szakemberek szoros együttműködésére van szükség.

HIDROGENÁZ: A BIOLÓGIAI NAPENERGIA-HASZNOSÍTÓ RENDSZEREK EGYIK KULCSENZIME

A hidrogenáz a $2\text{H}^+ + 2e = \text{H}_2$ reakciót reverzibilisen katalizáló fehérje (EC 1.12 osztály). Számos mikroorganizmusból izolálták. Pontos élettani szerepe vitatott. Általában az elektrontranszport-lánchoz kapcsolódva egy alternatív utat jelent az elektronok számára.

A különböző fajokból izolált enzimek közös tulajdonsága, hogy egy vagy több vas-kén kockát tartalmaznak. A vas-kén kocka redox állapotának változásai fehérje enzimaktivitásával kapcsolhatók össze.

Biológiai napenergia hasznosítható rendszerekben a hidrogenáz segítségével molekuláris hidrogén termeltethető. A folyamatban az elektronforrás különböző szerves anyag (biomassza), illetve víz lehet. Az átalakító rendszerek hatásfoka rendszerint kicsiny, ennek fő oka, hogy csak rövid ideig működőképesek a komponensek instabilitása miatt. Egyes fototróf baktériumokból sikerült nagyfokú stabilitást mutató hidrogenázt tisztítani, melyek jellemzése, katalitikus mechanizmusuk pontos feltárása, az enzimaktivitást befolyásoló tényezők tisztázása további alapkutatást igényel. A megállapítások szerint az enzim ezekben a baktériumokban membránhoz kötött, a hidrofób környezetnek az enzimműködés regulációjában fontos szerepe van.

POSTEREK:

1. CSERHÁTI T., FENYVESI É., SZEJTLI I.:
(MTA Növényvédelmi Kutató Intézet)
Ciklodextrin zárványkomplexek meghatározása fordított fázisú vékonyréteg-kromatográfiával.
2. PALKONYAI É., RONTÓ GY.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
Vegyszerek mutagén aktivitásának vizsgálata T7 bakteriofágokon.
3. FIDY J., TÓTH K.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
4'aminometil-4,5',8-trimetilpszoralen kötődés nukleinsavakhoz, illetve nukleoproteidekhez.
4. BÉRCZI A., OLÁH Z., ERDEI L.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
Mono- és divalens kationok kölcsönhatása növényekben.
5. OLÁH Z., BÉRCZI A., ERDEI L.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
A Ca-transzport hormonális szabályozása.
6. KISS I., KOVÁCSNÉ BÚZÁS K., BÉSAN J.:
(Nehézvegyipari Kutató Intézet, Veszprém)
Növényi membránon keresztüli kalciumtranszport facilitálása komplexképzőkkel.

7. JOÓ F., ADÁM G., DUX E.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
Az agyi mikroerek makromolekuláris transzportjának jellemzése.
8. MARÓTI P., LACZKÓ G., SZALAY L.:
(JATE Biofizikai Intézet, Szeged)
A fotoszintézisbeli karotinoidok energia-szelep funkciója.
9. LASKAY G., LEHOCZKI E.:
(JATE Biofizikai Intézet, Szeged)
A fotoszintetikus elektrontranszport-lánc anomális viselkedése piridazinon herbicidekkel kezelt zöldített árpalevelekben.
10. LEHOCZKI E., ZEINALOV YUZEIR:
(JATE Biofizikai Intézet, Szeged)
Szokatlan típusú oxigéntermelés a fotoszintézisben.
11. BÖDDI B., RÁKÁSZ É., LÁNG F.:
(ELTE Növényélettani Tanszék, Budapest)
Hosszú hullámhosszú protoklorofill formák spektroszkópiai vizsgálata.
12. VASS I., RÓZSA ZS., DEMETER S.:
(JATE Elméleti Fizikai Tanszék, Szeged)
A termolumineszcencia-sávok flash indukált oszcillációi izolált kloroplastiszokban.
13. MÁTYUS L., SZABÓ G., RESLI I., GÁSPÁR R.:
(DOTE Biofizikai Intézet, Debrecen)
Állati spermasejtek életképességének biofizikai analízise.
14. DANCSHÁZY ZS., S. L. HELGERSON, W. STOECKENIUS:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
A bakteriorodopszin protonpumpa in vivo szabályozása.
15. GROMA G. L., DANCSHÁZY ZS., KESZTHELYI L., S. L. HELGERSON, P. K. WOLTER, D. BEECE, W. STOECKENIUS:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
A membránpotenciál szabályozza a bakteriorodopszin fotociklusának kinetikáját és mechanizmusát.
16. SZALONTAI B., GROMA G., DANCSHÁZY ZS.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
A bakteriorodopszin fotokémiai ciklusának felhasználása membránpotenciál változások mérése „in vivo”.
17. ORMOS P., DÉR A.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
A pH hatása a bakteriorodopszin proton-pumpa működésére.
18. VÁRÓ GY.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
Bibormembránokból készített, szárított, orientált minták elektromos jeleinek tanulmányozása.
19. ZIMÁNYI L., GARAB GY.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
Zárt biológiai membránba ágyazott töltések által keltett potenciál.
20. BARABÁS K., ZIMÁNYI L., GARAB GY.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
*A tilakoid membránok energizálását szabályozó tényezők, I.
A fotokémiai rendszerek.*

21. GARAB GY., SANCHEZ-BURGOS A. A., ZIMÁNYI L.,
FALUDI-DÁNIEL Á.:
(SZBK Növényélettani Intézet, Szeged)
*A tilakoidok energizálódását szabályozó tényezők.
II. A CO₂ hatása leveleken.*
22. LACZKÓ I., BARABÁS K.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
A hidrogenáz és fotoszintetikus elektrontranszport-lánc kapcsolata nagy fényintenzitáson tenyésztett Anabaena cylindrica sejtekben.
23. BAGYINKA CS., DÉR A., KOVÁCS K.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
A hidrogenáz enzim lokalizációja különböző fotoszintetikus baktériumokon.
24. HORVÁTH L.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
Membránfehérjékhez kötött halolipidek.
25. SZUNDI I.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
Protonvezetés lipidekben.
26. GÁRGYÁN J.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
Műszerfejlesztés az SZBK Biofizikai Intézetében.
27. CZÉGÉ J.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
Intelligens flash fotolízis berendezés.
28. SIKLÓS L.:
(SZBK Biofizikai Intézet, Szeged)
Független tömegmérési lehetőséggel rendelkező rtg.-sugár mikroanalizátor berendezés és néhány alkalmazása biológiai minták vizsgálatában.
29. MÓDOS K., GÁSPÁR S.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
Baktérium-fágkomplexek kölcsönhatásának matematikai modellje.
30. GÁSPÁR S., MÓDOS K., DERKA I., RONTÓ GY.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
Automata mérőberendezés baktérium-fágkomplexek vizsgálatára.
31. HERÉNYI L., GÁSPÁR S., MÓDOS K.:
(SOTE Biofizikai Intézet, Budapest)
Plazmidtartalmú baktériumok szegregációjának tanulmányozása.
32. GOMBÁS M., LUSZTIG G.:
(Gabonaforgalmi Vállalat, Szentes)
Mukopolyszaharidák öregedése arterioszklerózisban.
33. ZETELAKINÉ HORVÁTH K.:
(Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest)
Lignintartalmú mezőgazdasági hulladék kettős hasznosítása.
34. ZETELAKINÉ HORVÁTH K., SCHMIDT J.:
Kukoricaszár emészthetőségének és tápértékének javítása ligninbontó gombákkal.
35. KERESZTY G., KISS A., SEREGI J., SOLTÍ L.:
(Állatorvostudományi Egyetem Állattenyésztési Tanszék, Budapest)
Szarvasmarha-embriók biotechnikai vizsgálatokhoz.

III. SUGÁRBIOLÓGIAI SZEKCIÓ

HERNÁDI FERENC, FRANCIA ISTVÁN
(DOTE Gyógyszertani Intézet, Debrecen)

PLAZMAIDOK SZEREPE A SUGÁRREZISZTENCIÁBAN ÉS MUTAGENEZISBEN

A klinikai eredetű baktériumtörzsek antibiotikum rezisztenciájáért elsősorban extrakromoszomális genetikai elemek, plazmidok felelősek. Ezek között legjobban ismertek a G^- baktériumok r-plazmidjai, amelyeket R-faktoroknak nevezünk. Plazmidok rezisztenciát kölcsönözhetnek fémionokkal szemben is. Számos plazmid növeli a túlélést UV, ionizáló sugárzás és kémiai anyagokkal (methyl- methan-sulphonat, nitrofurantoin, bleomycin stb.) való kezelés után is. Így hát a plazmidok fokozzák a gazdaszervezet ellenállását fizikai és kémiai behatásokkal szemben. Néhány plazmid DNS-károsodások utáni mutagenézist fokozó képessége vezetett az R46 plazmid származékának, a pKM101-nek a Salmonella typhi muriumba való bevitelében, és az Ames mutagenitási teszthez való felhasználásához. A pKM101 erősen megnöveli ezen teszt érzékenységét, és így számos jól ismert karcinogén, amely az R^- sejtekkel nem okozott mutációt, mutagénné vált az R^+ -törzsekben.

A plazmid kiváltotta UV- és ionizáló sugárzással szembeni védelem, ill. mutagenézist fokozó hatás biokémiai háttere nem ismert. A szerzők a plazmidok fenti hatásainak lehetséges mechanizmusait tárgyalják saját adataik és a legújabb irodalmi adatok tükrében.

KÖTELES GYÖRGY
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)

A PLAZMAMEMBRÁN MINT SUGÁRÉRZÉKENY TARGET

A sejt membránrendszerének szerkezetére és funkciójára vonatkozó ismeretek új lendületet adtak a sugárbiológiai kutatásoknak is. Ezek legfontosabb célja annak tanulmányozása, hogy ionizáló sugárzások mennyiben és milyen módon befolyásolják a membrántól függő sejtbiológiai folyamatokat, azaz, hogy a membránrendszer sugárérzékeny target-e; továbbá, hogy a sugárzás hatására megváltozott membránok hozzájárulnak-e más sejtszintű sugárhatások kifejlődéséhez. Irodalmi adatok, valamint saját vizsgálati eredményeink szerint a plazmamembrán funkciója és szerkezete érzékenyen reagál olyan sugárdózisokra, melyek nem vezetnek a sejt pusztulásához. A felvetődő kérdések arra vonatkozóan, hogy milyen energia depozíciós folyamatok eredményezik a membránok sugárzás okozta átmenet, gyorsan regenerá-

lódó perturbációját, s ez milyen következményekkel járhat a sejt sorsának alakításában, a sztochasztikus és nem sztochasztikus sugárhatások kialakulásában.

POSTEREEK:

1. DÉZSI Z., GROSKA E., PINTYE É., MILTÉNYI L., VARGHA GY.:
(DOTE Radiológiai Klinika, Debrecen)
A mért és számítógéppel számolt dóziseloszlások összehasonlítása.
2. NIEDETZKY A., JÁRAINÉ LAJTAI CS.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
Béta-sugárzás hatása a simaizom iontranszportjára.
3. KUTAS L.:
(POTE Biofizikai Intézet, Pécs)
Az ionizáló sugárzás biológiai hatása és a kísérő tényjelenségek kapcsolata.
4. KUBÁSZOVA TAMARA, HORVÁTH L., SOMOSY Z., KÖTELES GY.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Trícium béta-sugárzásának hatása szövetkultúra sejtek plazmamembránjára. I. Receptorok funkcióváltozásai.
5. SOMOSY Z., KUBÁSZOVA T., KÖTELES GY.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Trícium béta-sugárzásának hatása szövetkultúra sejtek plazmamembránjára. II. Mikromorfológiai megjelenés.
6. SZABÓ L. D., ALMÁSSY GY., BALLAY L., BODÓ M., BÖLÖNI E., HOLLAND J., KÖRÖSI L., PREDMERSZKY T.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Mikrohullámú (2450 MHz) sugárzás hatásának és dozimetriájának vizsgálata csirkeembriókon és patkányokon.
7. GAZSÓ G. L.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Bacillus megaterium spórák sugárszenzitizálása széndioxiddal.
8. ANTAL S., FÓNAGY A., HIDVÉGI E., FÜLÖP Z., H. H. VOGEL jr.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
0,5 Gy neutron-sugárzás hatása uterusban besugárzott egerekre.
9. SCHWEITZER K., GAZSÓ L., BENKÓ GY.:
(„Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
A szuperoxi-dizmutáz (SOD) enzimaktivitás változása különböző oxigénkoncentráció és ionizáló sugárzás hatására.
10. KOVÁCS V.:
(ELTE Atomfizikai Tanszék, Budapest)
A szeléntartalmú vegyületek hatása a biológiai rendszerekre.
11. FRANCIA I., HERNÁDI F., SZABOLCS M.:
(DOTE Központi Kutató Labor, Debrecen)
R 46 (pkM 101) plazmid szerepe a sugárrezisztenciában.
12. GREGUSS P.:
(BME Alkalmazott Biofizikai Laboratórium, Budapest)
Lézerspecifikus biostimuláció: valóság vagy mítosz?
13. HOLLAND J., CSÁNYI P., KÓKAI A., KÖRÖSI L., SZABÓ L. D., WÁGNER K., KOVÁCS L.:

- („Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Lézersugárzás hatása vörösvértetek prosztaglandin receptorára, valamint izolált méhnyak-hám fehérjeszintézisére.
14. RÓNAI É., BENKŐ GY.:
 („Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Akut ^{60}CO gamma-besugárzás hatása a lipidperoxidációra (malonid-aldehid-szintre) patkányszövetekben.
15. NAMÉNYI J., GACHÁLYI A., VARGA P. L.:
 („Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Az egyidejűleg alkalmazott specifikus kezelések hatékonyságának vizsgálata radiojóddal és radiocéziummal történt belső elszennyeződés esetén.
16. GACHÁLYI A., NAMÉNYI J., VARGA P. L.:
 („Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Bp.)
Revert neutron + gamma egésztestbesugárzás hatása ^{144}Ce retenciójára egereken.
17. BODÓ K., BENKŐ GY.:
 („Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Bp.)
Monoaminoxidáz aktivitásváltozásának vizsgálata kevert neutron-gamma besugárzott kísérleti állatok agyában és májában.
18. BAGI GY., BORNEMISSZA GYNÉ, HIDVÉGI E.
 („Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Gamma és 14 MeV neutron besugárzás hatásának összehasonlítása borsó csíranövény enzimaktivitásra.
19. SOMOSY Z.
 („Frédéric Joliot-Curie” OSSKI, Budapest)
Ionizáló sugárzás okozta sejtmembrán változások morfológiai vizsgálata.
20. SZABÓ L-NÉ, PÁL J.
 (ATE Növénytani Tanszék, Gödöllő)
A gamma-besugárzás hatása a paradicsom gyökérbérbérbé és fejlődésére in vitro és in vivo körülmények között.
21. MAULNÉ P. O., PÁL J., LÖVEI J.
 (ATE Növénytani Tanszék, Gödöllő)
Fizikai és kémiai kezelések hatása eltérő burgonyafajták termésképzésére.
22. KISS J.
 (Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Bp.)
Sugárenergia az élelmiszeriparban.

IV. ULTRAHANG SZEKCIÓ

BERTÉNYI ANNA

(Országos Röntgen- és Sugárfizikai Intézet, Budapest)

AZ ULTRAHANG BIZTONSÁGÁRÓL

Lehetséges, hogy az ultrahangspecialisták közül többen főlegesen találják az ultrahang vélt veszélyeinek említését. Hiszen nap mint nap használjuk orvosi ultrahang készülékeinket abban a teljes meggyőződésben, hogy azok mind ránk, orvosokra, mind betegeinkre nézve veszélytelenek. – Ennek a kérdésnek a kutatása azonban még korántsem befejezett. Ismernünk kell a veszélyes szinteket az ultrahang ipari és orvosi alkalmazásában egyaránt, mert a kockázat és haszon egyensúlyban tartása a betegéért felelős orvos ítéltő-képességén kell, hogy alapuljon.

Posterek:

1. SZEKENYI A., VITTAI P., BESZNYÁK I.
(Orvostovábbképző Intézet, Bp.)
Ultrahang (US) és számítógépes rétegvizsgálat (CT) összehasonlító értékelése a mediastinum tőrszűkítő folyamatainak preoperatív diagnosztikájában.
2. BERTÉNYI A.:
(Orsz. Röntgen- és Sugárfizikai Intézet, Bp.)
Ultrahangos mérés a szemészetben.
3. SZEKENYI A., RÓZSAHEGYI I., BOHÁR L., SZŐLE E., MAGASI P.
(Orvostovábbképző Intézet, Bp.)
Transurethralis illetve transrectalis ultrasonographia a hólyag és a prostata betegségeinek diagnosztikájában.
4. GÖNCZI J.
(Orvostovábbképző Intézet, Bp.)
Tapasztalatok a mellékpajzsmirigy ultrahang vizsgálatával kapcsolatban.
5. LENDVAI I., SZÉKELY GY., SZLAMKA I.
(János Kórház IV. Belgyógyászat, Bp.)
A pancreas cystosus elváltozásainak monitorozása gray-scale ultrasonographiával.
6. HARMAT GY., KÖTELES GY.
(Madarász u. Gyermekkórház, Bp.)
Az echotomographia szerepe az újszülött- és csecsemőkori intracranialis kórképek diagnosztikájában.
7. HARMAT GY., GALÁNTAI I., DANKÓ J., BUKOVINSZKY J.
(Madarász u. Gyermekkórház, Bp.)
Gyermekkori hasi sebészeti kórképek ultrahang diagnosztikája.

8. TÓTH Z., PAPP Z.
(DOTE Szülészeti Klinika, Debrecen)
Fejlődési rendellenességek prenatális ultrahangdiagnosztikája.
9. JUHÁSZ B., HERNÁDI Z., TÓTH Z., LAMPÉ L.
(DOTE Szülészeti Klinika, Debrecen)
*Az ultrahangvizsgálat jelentősége a petefészek daganatok differenciál-
diagnosztikájában és a petefészekbetegek kezelés alatti követésében.*
10. HARKÁNYI Z.
(SOTE Radiológiai Klinika, Bp.)
Gyermekkori hasi daganatok ultrahang diagnózisa.
11. VARGA P., HARKÁNYI Z.
(SOTE Radiológiai Klinika, Bp.)
Ultrahangvizsgálatok terhességhez kapcsolódó kóros állapotokban.

V. NUKLEÁRIS IKONOGRÁFIA

VITTAY PÁL

(Orvostovábbképző Intézet, Budapest)

MOZGÓ- ÉS ÁLLÓDETEKTOROS NUKLEÁRIS KÉPALKOTÓK

Az előadás a radioaktív nyomjelzők testbeni eloszlása térképezésének elvi kérdéseivel foglalkozik. A technikai fejlődés első fázisában a szekvenciális jellegű pásztázó (scanning) módszereket fejlesztették ki, amelyek alkalmasak a kvázistacionárius eloszlások leképezésére. Az előadás ismerteti a leképezés átviteli karakterisztikáit, a pontosság és képminőség kérdéseit. Részletezte a megjelenítés problémakörét. Hangsúlyozza, hogy a közvetlen megjelenítés predeterminált jellegéből származó hátrányait ki lehet küszöbölni a rögzített primer információkból kiinduló szekunder megjelenítéssel.

A továbbiakban a random jellegű (nem-szekvenciális) szimultán leképezés állódetektoros módszereiről lesz szó. A szikrakamra után a szcintillációs kamera működési elve, átviteli karakterisztikái, minőségi paraméterei és a megjelenítés módszerei kerülnek részletes ismertetésre. A szcintillációs kamerában rejlő dinamikus lehetőségek teljes kibontakoztatására az analóg kamerához on-line csatlakoztatott számítógép szolgál. A továbbiakban a korszerű nukleáris leképezést jellemző módszerek és gyakorlati feladatok kerülnek megbeszélésre.

A legkorszerűbb módszerekkel – így pl. az Emissziós CT-vel az előadás azért nem foglalkozik, mert a következő előadásnak az lesz a tárgya.

KESZTHELYI LAJOSNÉ

(GAMMA Művek, Budapest)

GAMMA-KAMERÁK QUALITAS CONTROL-JA

Műszaki jellemzők (uniformitás, linearitás, hely- és energiafelbontás, impulzustúlterhelés, érzékenység) értelmezése.

Kameradetektorok és rendszerek mérési módszerei.

PICKER, GAMMA és NEMA specifikációs standardok összehasonlítása. Gyakorlati kérdések.

CSERNAY LÁSZLÓ
(SZOTE Központi Izotóp Laboratórium, Szeged)

EMISSZIÓS COMPUTER TOMOGRÁFIA, ÚJABB IRÁNYZATOK A NUKLEÁRIS KÉPALKOTÁSBAN

Alapvetően két különböző számítógépes tomográfiai eljárás ismeretes a transzmissziós (TC) és az emissziós számítógépes tomográfia (ECT). Mindkettő a háromdimenziós képrekonstrukció matematikai elméletén alapszik. Az ECT esetében külön problémát jelent, hogy a szöveti abszorpció miatt korrekciót kell alkalmazni. A beszámoló tartalmazza az ECT lehetséges megoldási formáit és a külföldön végzett klinikai vizsgálatok eredményeit napjainkig. A szerző részletesen áttekinti a SZOTE-KIL-ben folytatott szimulációs kísérleteket és egy jövőbeli magyar ECT technikai és szoftver problémáit.

Az ECT mellett napjainkban az ún. pozitron ECT (PECT) kap egyre fontosabb tudományos szerepet. A PECT leképezi a különféle szervekbe juttatott rövid felezési idejű ciklotron termékek térbeli eloszlását, illetve ezen eloszlás dinamikus változását. A beszámoló röviden összefoglalja az alkalmazott technikai megoldásokat és a legfontosabb klinikai eredményeket. Végül a szerző áttekinti a nukleáris medicinai leképezési módszerek várható perspektíváját.

LÁNG JENŐ
(SZOTE Központi Izotóp Laboratórium, Szeged)

KORSZERŰ IZOTÓP DIAGNOSZTIKÁBAN ALKALMAZOTT RADIOFARMAKONOK

A radiofarmakon felhasználók helyzete sokat egyszerűsödött a 10–20 évvel ezelőtti viszonyokhoz képest, amikor csak központi előállítású készítmények álltak a felhasználók rendelkezésére. Ezeket a radiofarmakonokat meghatározott napokon szállították a laboratóriumokba. Napjainkban széles körben különböző generátor rendszerekből nyert radionukliddal jelzett radiofarmakonokat alkalmaznak (^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{113}Sn - $^{113\text{m}}\text{In}$, ^{81}Rb - $^{81\text{m}}\text{Kr}$), amelyek nagyfokú függetlenséget biztosítanak a felhasználóknak. A központi radiofarmakon ellátás (a generátorokon kívül) a közepes felezési idejű és a ciklotrontermék radiofarmakonok felhasználókhöz való eljuttatására korlátozódott. Az előadás e témakörből a következő kérdésekkel foglalkozik részletesen:

1. A leggyakrabban alkalmazott ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ generátorral, a $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -val jelzett radiofarmakonok előállításával, minőségi ellenőrzésével, valamint alkalmazásuk legfontosabb szempontjaival;
2. A ciklotron termék radiofarmakonok ciklotrontól távoli felhasználásának szervezési kérdéseivel;
3. A magyar ciklotron várható termékeivel és azok felhasználásával járó szervezési kérdésekkel;
4. A pozitronsugárzó radionuklidok felhasználásával kapcsolatos problémákkal (jelölés, szintézis, minőségellenőrzés).

Öszintén szólva zavarba jöttem, amikor az Évkönyv szerkesztősége beszámolót kért tőlem a Szegedi Vándorgyűlésen 1981-ben tartott, a biofizika oktatásával foglalkozó ankétról. A kérés azzal egészült ki, hogy a beszámoló tartalmazza a Budapesti Vándorgyűlésen 1983-ban elhangzott véleményeket, megállapításokat is. Igaz, hogy mindkettőn résztvettem, sőt mindkét ankétot az elnökség bizalmából vezettem is, pontos reprodukcióra mégsem vállalkozhatom. Hosszú idő telt el azóta. Elnézést kérek tehát, ha vétek a hűség, valamint a teljesség kívánalma ellen, és azért is, ha a beszámoló esetleg sok egyéni véleményt tartalmaz.

1. *A tartalmi gazdagodás néhány vonása.* Az oktatásnak mindig korszerűnek kell lennie tartalmában, módszerében egyaránt. E követelményre különös figyelemmel kell lennünk a gyorsan fejlődő tudományterületek vonatkozásában, amilyen éppen a biofizika volt az elmúlt években, évtizedekben. Gyorsan fejlődtek a bázistudományai vagyis a fizika, a biológia (és ide veendő természetesen a kémia is), és ugyancsak rendkívüli lehetőségeket nyújtott e bázistudományok közötti sokoldalú kölcsönhatás is. A következőkben néhány mozzanatra szeretnék utalni – éspedig a fizika vonatkozásában –, amelyek meghatározók voltak valamennyi természettudomány fejlődésében.

Az elmúlt időszakban váltak közkinccsé azok az eredmények, amelyeket a fizika az anyag lényegének megismerésében elért. Lehetővé tette, hogy mélyre hatoljunk az atomok, molekulák és a kondenzált rendszerek szerkezetének megismerésében, a szerkezet és a makroszkopikus tulajdonságok, a szerkezet és a funkció közötti kapcsolat feltárásában. Ha áttérünk a molekuláris, az atomi szintre, eltűnik a különbség a fizika, a kémia és a biológia között. *Az atomok és a molekulák világát a fizika egységbe fogja.*

A fizika jelentősége más aspektusból is tudatossá vált: feltárta a természet általános, az egész mindenséget átfogó összefüggéseit, törvényszerűségeit, amelyek egyaránt *érvényesek az élettelen és az élő anyagra*. Amikor átfogó összefüggésekről teszünk említést, akkor nemcsak a megmaradási tételekre, bizonyos jelenségcsoportokat leíró törvényszerűségekre vagy elméletekre gondolok, hanem olyan interdiszciplinárisá váló tudományterületekre is, amelyek ugyancsak az utóbbi évtizedekben fejlődtek ki és jelentőségük rendkívüli a biológiai és az orvostudományok szempontjából is. Ilyen tudomány pl. *a kvantumbiológia, a biokibernetika, a bionika, a káoszelmélet.*

A fizika kutatási módszerei az idők folyamán *tudományos szemléletté* teljesültek ki. Az egzakt megfigyelés, a precíz fogalomalkotás, a kvantitatív összefüggések keresése és feltárása, a jelenségeknek ugyancsak kvantitatív értelmezésére való törekvés, az átfogó és matematikailag is megfogalmazott

elméletek kidolgozása, az elmélet és a kísérleti kutatás állandó kölcsönhatása mintaként szolgál általában a természettudományos kutatás minden területén.

Az előzőkből közvetlenül következik, hogy a biofizika oktatási programjából nem hiányozhatnak az anyagszerkezeti alapok, a molekuláris szerkezet és a biológiai funkció közötti kapcsolat, a biológiai folyamatok termodinamikai megalapozása, a biokibernetika alapjai, de az anyagszerkezet vizsgálatának módszerei sem.

Sokunkat különösen és közvetlenül érdekel az orvosképzés. A biofizikához kapcsolódva, de az orvosképzést szolgálva hadd említsem meg *a fizika által megalapozott műszaki fejlődést*, amely a közelmúlt évtizedeihez kapcsolódik és a modern medicina alapjainak nélkülözhetetlen része. Az előzőekben már említett bioelektronikára, ill. általánosabban az *orvostechnikára* gondolok. Nyilván, ez is része kell, hogy legyen egy korszerű oktatási tematikának.

Összefoglalásként megállapíthatjuk, hogy a fizika és a biológia, ill. a medicina kapcsolatában az elmúlt évtizedekben olyan változások következtek be, amelyek eredményeként a biofizika a biológia és a medicina *sokszínű bázistudományává* vált.

A biofizika sok olyan kérdést ölel fel, amelyek fontossága, más tárgyakhoz való kapcsolódása csak a felsőbb éves stúdiumok során válik teljessé és meggyőzővé. Az összefüggések bonyolult szövevényét egyszerre nem lehet megmutatni, az csak később válik nyilvánvalóvá a hallgató előtt a tanulmányok során. Sajnos az összefüggések feltárásában, a biofizikában tanultak alkalmazásában a felsőbb éves stúdiumok oktatói nem nyújtanak elég segítséget.

Általánosságban igaz az a megállapítás, hogy az egyes tárgyak mindig késvé veszik át egymástól az új ismereteket. A biofizikával gyakran előfordul, hogy bizonyos területeken előresiet, az új ismereteket azonban a klinikus oktatók kevésbé ismerik, tehát nem is integrálhatják tárgyaikba. Helyes lenne tehát, ha az elméleti intézetek, és itt most elsősorban a biofizikai intézetekre gondolok, időnként a legfrissebb eredményekről ismertetést, tájékoztatást tartanának a felsőbb évfolyamokat oktató kollégák számára.

2. Szakemberképzés, továbbképzés és más rokon témák. Külföldön egyes helyeken, főként a nagyobb országokban, a jelentősebb határterületeken, így a biofizikában is, speciális képzés indult el. Fölvetődik, hogy hazánkban is feltétlenül ezt az utat kell-e követnünk. Kérdés, hogy az évi néhány fős biofizikus igény kielégítése indokolja-e egy speciális szakképzés bevezetését, ill. fenntartását. Egyébként is az egyes intézményekben különböző témákat művelnek, és ezek egyike-másika inkább fizikusi, egyike-másika pedig inkább biológiai ismereteket igényel. Egy átlagigény kielégítésére törekvő képzés a speciális munkahelyi igényeket csak kivételesen tudja kielégíteni. A hangsúlyozott témák az évek során változhatnak, sőt kívánatos is, hogy változzanak. Valószínű, hogy az egyik téma több fizikát, a másik több biológiát igényel. Ugyanazok a személyek tehát nem egyaránt alkalmasak mindegyik probléma megoldására.

Véleményem szerint jó fizikusokat, jó biológusokat, orvosokat és agrárszakembereket kell képeznünk. A hazai biofizikus utánpótlás vonatkozásában elegendő, ha – miként ez a legtöbb érdekelt egyetemen történik –, jól válogatott kötelező vagy nem-kötelező kollégiumok révén hívjuk föl a hallgatóság figyelmét a határterületi problémákra. Az éppen szükséges kiegészítő ismereteket mindenkinek abban a közösségben kell megszereznie, ahol dol-

gozik. Az egyetem nyújtson jó alapokat, a speciális témakörbe való bevezetés és a továbbfejlődés feltételeinek biztosítása munkahelyi feladat.

Ugyancsak lényeges kérdés, hogy hogyan, milyen összetételben célszerű kialakítani a határterületek esetében az *intézeti kollektívákat*, a *kutatói csoportokat*. Általában igaz az, hogy több lehetőség rejlik olyan teamben, amely különböző alapképzettségű, különböző készségekkel rendelkező partnerekből áll, akik közül mindegyik a maga területén mély tudással rendelkezik, mint egy olyan együttesben, amelynek minden tagja „mindenhez” ért. Amellett azonban, hogy a team minden tagja az alapképzettségének megfelelő területen mély tudással rendelkezik, az is kell, hogy eljusson odáig, hogy megértse partnerét és a munkának alkotó részese legyen mind a probléma-felvetés időszakában, mind pedig menet közben, majd az eredmények kiértékelésekor.

Sajátos problémák jelentkeznek az oktatás területén egyéb vonatkozásban is, amik ugyancsak azzal kapcsolatosak, hogy a fizika behatolt valamennyi alap- és alkalmazott természettudományba. Különösen azokra az egyetemekre, ill. karokra kell figyelmet fordítani, ahol különböző alapképzettségű oktatók foglalkoznak tárgyuk oktatása során fizikával, pl. az orvosegyetemeken biokémikusok, fiziológusok, radiológusok és más klinikai szak képviselői is. Sokszor ez igen vonzó feladat, hiszen egyik-másik téma, mint pl. az atom- és molekulaszervezet, a szerkezetvizsgáló módszerek, a radioaktivitás, a magenergia, a radioaktív nyomjelzés érdekes és hálás is. Sajnos gyakran pongyolaságok, sőt tárgyi hibák kerülnek az előadásokba, esetleg az egyetemi jegyzetekbe, tankönyvekbe is. Márpedig a *szakmai korrektség* tekintetében nem tehető semmiféle engedmény. Nélkülözhetetlen a gondosság, a körültekintés, az ellenőrzés mindegyik ténykedéssel kapcsolatban. Örömlünk kell annak, ha a fizika teret hódít a különböző természettudományokban, de ugyanakkor kötelességünk örködni a szakmai tisztaságon. Úgy vélem, hogy minden területen szívesen működünk együtt mindazokkal, akik a fizikával kapcsolatba kerülnek és a közös ügyet kívánják szolgálni.

Szólni kell néhány szót a *tankönyvek és kézikönyvek* írásával kapcsolatos problémákról is. Problémát jelenthet pl. hogy mit tartalmazzon adott esetben egy fizika tankönyv a biológiával kapcsolatos kérdésekről és egy biológia tankönyv a fizikát érintő problémákról. Ugyancsak elgondolkodtató kérdés, hogy mit tartalmazzon pl. egy biofizika tankönyv a „szomszédos” területekről. Mit tételezhetünk fel ismeretesnek, mit tárgyaljunk részletesen, ill. milyen kérdésekkel kapcsolatban elégedhetünk meg rövid utalásokkal. Mindezek a kérdések nemcsak a középiskolai és egyetemi tankönyvek, hanem a kézikönyvek vonatkozásában is felmerülnek. Úgy vélem, hogy a szélsőséges „mindent vagy semmit” álláspontok egyik esetben sem helyeselhetők. A „szomszédos” területek *részletes bemutatása* éppoly helytelen lenne, mint a *teljes tájékozottság* feltételezése. Nem hiszem, hogy nem találhatunk általános szabályt. A szerzők belátásán, érzékén, bölcsességén múlik, hogy adott esetben mit, milyen mélységig, és milyen terjedelemben vesznek át, ill. tárgyalnak a „szomszédos” tárgyak területéről. Talán a legfontosabb szempont az, hogy kiknek a számára készül a könyv, és az is biztos, hogy sokkal több körültekintést, megfontolást kíván egy könyv megírása ma, mint bármikor a múltban. Az igényességnek ki kell terjednie nemcsak a tárgykörök kiválogatására, mélységük megválasztására, hanem a megírás gondosságára, az érthetőségre, a precizitásra is.

3. *Vegeyes gondolatok oktatókról, hallgatókról és a közös munkájukról.*

a) *Minden komolyan vett értelmiségi pálya állandó tanulással jár együtt.* Akinek nem igénye az új megismerése, aki nem szeret tanulni, annak gyötrelmes lesz az élete. Tehernek fogja érezni azt, amit hivatásként választott.

A tömegkommunikációs eszközök hatását mindenki ismeri. Ezeket keresztül alakítható szemléletünk, társadalmunk. Éppen ezért elszomorít, amikor pl. a rádió híreiben sajnálkozással beszélnek a gyerekekről, amiért letelt a szünidő és iskolába kell menniük. Nehezen várhatjuk el ifjúságunktól az emberi kultúra megbecsülését, ha annak megszerzését, a tanulást nyűgnek, az ifjúságot megkeserítő tevékenységnek minősítjük. A tanulást olyan lehetőségnek kell tekinteni, amely művelőjében örömet és nem szomorúságot, a szemlélőben megelégedést és nem sajnálatot kelt.

Az előbbi gondolathoz kapcsolódik az a megállapítás is, hogy az *egyetemi tanulmányok a hivatás ellátásához csupán a kezdetet jelentik.* Az egyetem alapokat nyújt, amire nemcsak lehet, de kell is építeni. Hallgatóinkat akkor készítjük föl jól a jövőre, ha megtanítjuk őket a könyvek és a folyóiratok használatára. Vegyenek kézbe más könyvet is, ne csak a tankönyvet. Különben is, egy dolgot több könyvből lehet csak jól megérteni.

Amikor más könyvek használatát hangsúlyozom, nem becsülöm le a tankönyveket. Sőt, helytelenitem, amikor egyik-másik hallgatónk a vizsga után gyorsan túlad tankönyvén. Különösen nagy szükség van az egyetemi évek alatt az előző stúdiumok tankönyveire. A felidézés mindig abból a könyvből a legkönnyebb, amiből egyszer már tanultunk.

b) Egyetlen olyan jelentősebb munkakörrel, ill. feladattal tudok, amire a pályakezdő fiatalembert senki sem készíti fel szisztematikusan, és azután sem ellenőrzi munkáját. Ez a munkakör az *egyetemi oktató-nevelő munka.* Csupán az egyetemi vizsgákon, esetleg még a tudományos diákkörben mutatott képességek, ill. szűkebb értelemben vett szakmai felkészültség alapján lesz valakiből egyetemi oktató. Érthető, hogy az oktatás-nevelés a legtöbb oktatóban legfeljebb szakmai problémákat vet fel. Didaktikai kérdések nem merülnek fel.

Kétségtelenül hasznosak azok a néhány napos tanfolyamok, amiket pl. az utóbbi években a Semmelweis Orvostudományi Egyetem szervez fiatal, ill. középkorú oktatók számára. Egy-két napos tanfolyamtól azonban nem várhatunk sokat, ha nem történt semmisen előtte és folytatása sincs. Megfelelő szervezettségre és légkörre van szükség egy intézetben, olyanra amely lehetőséget nyújt javítgatásra, fejlődésre. Nélkülözhetetlen az ellenőrzés, a tanácsadás, a tapasztalatcsere. Erre való pl. az előadásokon, gyakorlatokon való kölcsönös hospitálás, majd az ezt követő elemző megbeszélés. Önmagában a tanfolyam annyit ér, mint a magasugró számára egy szakkönyv, amely leírja, hogy milyen légmozgást kell végeznie lábaival. Élményekre van szükség, amikhez kapcsolódik a problémák meglátása, tudatosítása, kijavítása.

c) A jó munkahelyi légkör, így a jó egyetemi oktató tulajdonságaihoz is hozzátartozik a *kollegialitás.* Most elsősorban egymásnak a hallgatóság előtti megbecsülésére gondolok. Elitélem a fölényeskedő, fitymáló, demagóg megjegyzéseket, amikkel egy-egy oktató saját intézete, vagy más intézet, ill. tárgy oktatóját a hallgatóság előtt illeti. Ez a viselkedés nemcsak kulturálatlan, de súlyos következményei is vannak. Minden élménynek, amit az ember ifjú korában átél, maradandó nyoma van egész életére. Ha megbecsülés helyett destruálást tapasztal, maga is eltorzul. Különösen fontos, hogy az oktató jó példával járjon elől diákja előtt. Ne felejtjük el, hogy ifjúságunk, követ-

kezésképpen társadalmunk olyan lesz, amilyenné neveljük, – és ebben igen nagy szerepe van különösen az értelmiségnek. Megjegyzésem természetesen nem azt jelenti, hogy észrevételeinket, kritikáinkat hallgassuk el kollégáink előtt. Csupán arra kívántam utalni, hogy az észrevétel, a kritika a megfelelő helyen hangozzék el, és azok előtt, akiknek szól, akiket illet. Így cselekszünk, ha valóban az ügyet kívánjuk szolgálni és nem másoknak kellemetlenkedni.

d) Sokat beszélünk az előadások *szerepéről, jelentőségéről*. Tehetséges előadó is kevés van, éppen úgy, mint tehetséges szobrász, vagy tehetséges diagnosztika. A helyzetet nehezíti az a körülmény, hogy az előadók képzése napjainkban semmiféle oktatási intézmény programjában nem szerepel. Előadókat sehol sem képeznek. Több tehát a gyöngye előadás, mint aminek lennie kellene. Jelen esetben azonban kevésbé e ténnyel, mint inkább egyik kísérő jelenségével szeretnék foglalkozni.

Nem helyeslem, ha a hallgatóság azzal „bünteti” az előadót, hogy nem megy el az előadásra, mert a legutóbbi előadást nem értette, vagy az előadás unalmas volt. Nemcsak a hallgatók, az előadók sem egyformák. A gyöngye képességük itt is, ott is lemaradnak. Helyes, ha a hallgató kritizálja oktatóját, de azt sem szabad elfelejteni, hogy a hallgató tanulni jött az egyetemre és a tudást ambicionálnia kell. A gyöngye előadásból is sokat lehet tanulni. Az előadónak kötelessége szakmailag és didaktikailag egyaránt jó előadásokat tartania, a hallgatónak pedig kötelessége az előadásokat a maga számára értékesítenie. Saját magának okoz kárt a „dacoló” diák.

Az a jó előadás, ami a hallgatóság széles köre számára érthető. Mindig lesz azonban olyan hallgató, aki nem érti meg teljesen az előadott anyagot és olyan is, aki többet kívánt volna az előadótól. Nincs tehát olyan előadás, amellyel szemben ne lennének elégedetlenkedők, vagy az egyik, vagy a másik értelemben. Az említett problémák megoldására valók egyrészt a konzultációk, másrészt pedig a könyvtárak, a speciálkollégiumok stb. Az előbbieket a gyöngyebb felkészültségű hallgatókat segítik problémáik megoldásában, az utóbbiak pedig a jobb képességűek igényeinek kielégítését szolgálják.

e) A hallgatók véleményét meg kell hallgatni, mérlegelni kell megállapításait, kritikáikat és értékesíteni kell építő megjegyzéseiket, építő javaslataikat munkánkban. A mérlegelésnél vigyáznunk kell egy körülményre: hallgatóink között különböző képességűek, eltérő érdeklődési körűek, emberileg is különböző fejlettségűek vannak. A véleményalkotásban sok a személyes motívum, mint ahogyan ez az élet egyéb területén is megtalálható. Nagyon szeretném tehát még egyszer hangsúlyozni a mérlegelés, a megfontolás fontosságát. Ha kritikátlanul elfogadjuk a gyakran egymással ellentétes egyéni véleményeket, akkor arra a sorsra jutunk, mint a példabeszédben az apa, a fia és a szamárral.

f) Az egyetemre kerülő fiatalok felkészültsége heterogén, de olyan tapasztalataink is vannak, mintha az utóbbi években a fejlődés megállt volna, sőt egyes évfolyamoknál színvonalcsökkenés figyelhető meg. Ennek nyilván több oka van, ami külön elemzést kíván. Most csak egy aktuális tényezőt említek, ami bizonyára nem a legfontosabb, de talán figyelemre méltó. Érdekesége, hogy a jobbra való törekvés, a reform velejárója. A gimnáziumokban ugyanis olyan tankönyvekből tanulnak, amelyek sokak véleménye szerint még nem eléggé „érettek”. Az átmeneti időszak nem válik a színvonal előnyére.

TARJÁN IMRE,
az MBEI elnökségének tagja

A BIOFIZIKA OKTATÁSA ORVOSEGYETEMEINK ELSŐ ÉVFOLYAMÁN

Egyetem	I. félév				II. félév			összes óraszám	
	előadás	gyakorlat és szeminárium	összesen	vizsga	előadás	gyakorlat és szeminárium	összesen		vizsga
DOTE	15	45	60	buktató ha- tályú gyak. vizsga	15	45	60	Szig.	120
POTE	45	60	105	nem bukt. beszámoló	30	45	75	Szig.	180
SOTE	37	38	75	választható kollokvium	30	37	67	Szig.	142
SZOTE	40	42	82	gyak. jegy.	10	30	40	Szig.	122

Megjegyzés:

DOTE: I. félévben heti 1 óra ún. összevont, évfolyamszintű gyakorlat;

POTE: I. félévben heti 2, a II. félévben heti 1 óra szeminárium;

SOTE: I. félév végén az anatómia, biofizika, biológia és kémia tárgyak közül választhatóan 2 kollokvium kötelező;

SZOTE: Előadások eloszlása egyenetlen, más tárgyak tematikájával egyeztetett.