

1963. augusztus 22-én és 23-án a Budapesti Orvostudományi Egyetem Orvosi Fizikai Intézetének beszámolója hangzott el tudományos munkájáról.

AZ INTÉZET KUTATÓMUNKÁJÁNAK ÁTTEKINTÉSE

TARJÁN IMRE

(Orvosi Fizikai Intézet, Budapest)

Egy egyetemi intézet tevékenysége sokrétű és ebben a kutatómunka, mint egyik főfeladat hangsúlyozott szerepet játszik. A részlet nem értékelhető azonban, ha legalább vázlatosan nem ismerjük az egészet. Ezért bevezetőben szeretném bemutatni az intézetet.

Oktatási munkánk három karon folyik. Az orvosi és fogorvosi karon az orvosi fizika, a gyógyszerészi karon a fizika és a matematika oktatását látjuk el. Összesen kb. 800 hallgatóval foglalkozunk. Feladataink az elmúlt évek során fokozatosan gyarapodtak és ennek megfelelően alakult az intézet oktatói létszáma, amely jelenleg 15 fő: 7 fizikus, 3 orvos, 3 gyógyszerész és 2 kémikus.

A fizika és a vele kölcsönhatásban álló tudományok kapcsolatát illetően az elmúlt időszakban új periódus vette kezdetét, amelyben a határterületek ismeretanyaga nemcsak megnőtt, de minőségében is megváltozott. A korszerű követelmények gondos elemzése alapján alakítottuk ki az előadások és laboratóriumi gyakorlatok, valamint a szemináriumok programját, amelyek az egyes karok speciális igényeit is tartalmazzák. A programok és az oktatási módszerek különbözősége miatt a három kar hallgatóinak oktatása elkülönülten folyik. A kötelező előadásokon és gyakorlatokon kívül nem-kötelező előadásokat is tartunk hallgatóink számára a biofizika és a matematika köréből. A tudományos diákkör keretében több mint 10 hallgatóval foglalkozunk. Itt szeretnék említést tenni azokról a továbbképző tanfolyamokról is, amelyeket a radioaktív izotópok alkalmazásával kapcsolatban különböző intézmények szerveztek orvosok, gyógyszerészek, egészségügyi középiskolák számára és amelyekből az elmúlt időkből intézetünk jelentősen kivette részét.

Az intézet tudományos munkája feletti felügyeletet a Magyar Tudományos Akadémia gyakorolja. 1961-től kezdve Akadémiai Tanszéki Kutatócsoport létesítése által az Akadémiával való kapcsolatunk közvetlenebbé vált és tovább mélyült. Akadémiai álláson jelenleg két kutató dolgozik.

Az intézet kutatási témái három csoportra oszthatók:

kristályszerkezeti hibák vizsgálata;
biofizikai és orvosi vonatkozású vizsgálatok;
műszerfejlesztés, mérési eljárások kidolgozása.

A továbbiakban a fenti sorrendet követve összefoglalom eredményeinket.

1. Ismeretes, hogy ionizáló sugárzások hatására a kristályos szilárd testek számos fizikai tulajdonsága megváltozik. Mindez azzal függ össze, hogy a sugárzások hatására a kristályokban mindig jelenlevő kristályhibák koncentrá-

ciója megnő és újfajta hibák is keletkeznek. Vizsgálatainkat általunk növesztett alkálihalogenid egykristályokon végeztük, amelyeket röntgensugárzásnak vetettünk alá. Az alkálihalogenid kristályok a sugárzás hatására színessé válnak, fényelektromos tulajdonságot mutatnak, lumineszkálnak, mágneses tulajdonságaik megváltoznak stb. A sugárzások által keltett hibás helyeket, amelyek az említett jelenségeket előidézik, színcentrumoknak nevezzük. Célunk az volt, hogy a sugárzás által kiváltott folyamatokat különböző „előéletű” kristályokon vizsgáljuk.

Az elmúlt években több jelenséget ismertünk fel, írtunk le és értelmeztünk kvalitatív, részben kvantitatív módon. Ilyenek pl. azok a változások, amelyek az abszorpciós színeképpen és a fotovezetés spektrális eloszlásában mutatkoznak, ha a színtelen vagy a már röntgenezett kristályt hőkezelésnek vetjük alá, a színezett kristályt bizonyos abszorpciós sávokban megvilágítjuk, az alapanyagot szándékosan szennyezzük stb. A fényelektromos vezetőképesség mérésére építve oly módszert dolgoztunk ki, amely lehetővé teszi, hogy a hibák egy csoportjának, és pedig az elektronelfogó hibáknak egyes tulajdonságait a többitől szeparáltan vizsgálhassuk. Sikerült meghatározni bizonyos hibák elektronelfogási hatáskeresztmetszetét. A centrumok egy csoportjára, az ún. V-típusú centrumokra olyan modellt állítottunk fel, amellyel nemcsak az általunk felismert jelenségeket tudjuk értelmezni, hanem bizonyos, már régebben ismert és eddig kielégítő módon nem értelmezhető jelenségeket is (1—12).

A fentiekhez kapcsolódva néhány gondolatot szeretnék megemlíteni, amelyek a színcentrumokra vonatkozó vizsgálatok jelentőségét és aktualitását támasztják alá. Egyrészt a strukturális hibák vizsgálata elvileg és gyakorlati vonatkozásaiban is jelentős feladat, másrészt pedig időszerű kérdés az ionizáló sugárzások és a különböző közegek kölcsönhatásának tanulmányozása. Akár így, akár úgy tekintjük a problémákat, az eredmények érdeklődésre tarthatnak számot a biológia szempontjából is. Az élő szervezetet felépítő óriásmolekulákban az atomok rendezetten helyezkednek el. A rendtől itt is vannak eltérések, hibák. Biztos, hogy a viszonyok bonyolultabbak, mint pl. egy kősókristályban, feltárásuk hosszú és fáradságos munka, de a rendezetlenség bizonyos vonásairól máris képet alkothatunk magunknak. A bonyolultabb jelenségek tisztázásához az út az egyszerűbbek megismerésén át vezet. Így találhatjuk meg a módszereket is, ahogyan a bonyolultabb kérdésekhez nyúlhatunk. Ugyanezt elmondhatjuk a sugárhatások mechanizmusának kérdésével kapcsolatban is. Az alkálihalogenid kristály igen alkalmas kísérleti anyag abból a szempontból, hogy követhessük azt a folyamatláncot, amely az ionizációval és gerjesztéssel indul el, és a továbbiakban mikroszkopikus tulajdonságok megváltozására vezet. Ma már tudjuk, hogy egy kősókristályban sem lokalizált hatásokról van szó, ismerjük a részecske-, energia-, impulzus-transzport jelenségek bizonyos vonásait, a létrejött hibák kölcsönhatásait az alapráccsal, egymással, más hibákkal, vendéganyagokkal stb. Mindez szemléletet nyújt, gondolatokat ébreszt a biológiai objektumokban végbemenő sugárhatásokkal kapcsolatban, és megtermékenyítheti az e területen végzett vizsgálatokat is.

Intézetünkben a szilárdtestfizikai vizsgálatok alapul szolgálnak a jelenleg is folyamatban lévő, a jövőben pedig továbbfejlesztendő molekuláris biofizikai vizsgálatokhoz.

A mikrostrukturális folyamatok többféleképpen vizsgálhatók. Egy szerény lehetőség, amivel ügyszintén élünk, és ami újabb, de az előbbiektől nem teljesen független témákat vetett fel az utolsó egy-két évben, a kristályok felületének mikroszkópos vizsgálata. A konkrét feladatot a következőképpen fo-

galmazhatjuk meg: azokat a jelenségeket és folyamatokat vizsgáljuk, amelyek hőkezelés hatására a kristályok felületén lejátszódnak. Megállapítottuk, hogy a 600—800 °C hőmérsékleti tartományban temperált NaCl kristályok felületén megjelenő figurák rendszerezhetőek. A rendszerezés elvégzése után kitértünk, hogy az irodalomban a hőkezelt NaCl kristályokkal kapcsolatban megoldatlanul maradt kérdések egy része valamilyen szilíciumvegyület szennyezésével magyarázható. A NaCl-kristályok hőkezelésével kapcsolatban újabb kísérleti eredményeket szereztünk a poligonizált és görbevonalú alak hőmérsékletfüggésére vonatkozólag. Ezek a világirodalomban szereplő más anyagokon nyert kísérletekkel együtt alátámasztották azt a feltevést, hogy a kristálynövekedés elmélete által a poligonizáció elméletére felállított összefüggés nem teljes. A probléma megoldásának elősegítése végett vizsgálatokat végeztünk arra vonatkozólag, hogy a bizonytalanul vált hőmérsékleti faktor helyett a felületi vertikális növekedési sebességet határozzuk meg. Megfelelő eljárással sikerült megmérni azt a lerakodási sebességet, amely alatt poligonizáció lép fel. Kimutattuk NaCl-kristályok esetében is az ún. túlhűtött csepp jelenlétét, illetőleg az ún. protuberancia felléptét. Kimutattuk, hogy ezek a képződmények az alakristályszerkezettől többé-kevésbé függetlenül hozhatnak létre felületi figurákat, és így hibákat okozhatnak a kristályszerkezet hőmaratással történő vizsgálatokor. Kimutattuk továbbá, hogy a poligonizált és nem görbevonalú formák keveredésének valószínű oka szintén az ún. túlhűtött cseppekben keresendő. Az inhomogéen deformált NaCl-kristályok temperálásakor fellépő átorientált területekről kimutattuk, hogy nagyságuk követi a folyási határ hőmérsékletfüggését, és így valószínűleg a NaCl-kristályok töltött diszlokációjával van kapcsolatban (13—27).

2. Biofizikai és orvosi vonatkozású vizsgálatainkat az alkalmazott módszerek alapján két alcsoportra osztjuk:

az ultrahang biológiai és orvosi felhasználásának elvi és gyakorlati kérdései;

radioaktív izotópok nyomjelzőként való alkalmazása, sugárbiológiai vizsgálatok.

a) A Bőrgyógyászati Klinikával közösen megvizsgáltuk a különböző bőrpatógén gombafajták ultrahang iránti érzékenységet. A *Penicillium glaucumot* kivéve minden tenyészetnél növekedést gátló hatást észleltünk. Természet-szerűleg vetődött fel az a kérdés, hogy milyen szerepet játszanak gombák esetén az ultrahanghatás kiváltásában az egyes fizikai és biológiai paraméterek, mint frekvencia, intenzitás, hőmérséklet, időtartam, szuszpendáló közeg fizikai sajátosságai, a gombaelemek kora stb. Ezekben a vizsgálatokban azonos gombafajtát, és pedig *Candida albicans*t használtunk. Megállapítottuk, hogy azonos frekvencia és intenzitás mellett az elpusztított spórák száma a besugárzás idejével nő, teljes sterilitás azonban több órás kezeléssel sem érhető el. Elég rövid ideig tartó ultrahang besugárzás a gombák szaporodására élénkítő hatással van. Frakcionált ultrahangsugárzás a fungicid hatást csökkenti. A frekvencia, illetőleg az intenzitás növelésével az adott idő alatt elpusztult spórák száma nő. Magasabb hőmérsékleten végzett besugárzás esetén úgyszintén fokozódó hatás észlelhető. Fiatalabb gombaelemek érzékenyebbek az ultrahanggal szemben. Az ultrahang inaktíváló hatásában kísérleti feltételeink mellett minden bizonnyal a kavitáció játszik szerepet. Az ultrahang hatása nagyobb sűrűségű spórasuszpenzió esetén kisebb, stb. Mindezek az eredmények jól egyeznek azokkal a megfigyelésekkel, amelyeket mások baktériumok és vörösvértetek besugárzása esetében nyertek (28—30).

Minthogy teljes csiramentességet egy-két órán át tartó ultrahang-besugárzás után sem sikerült elérni, ezért megvizsgáltuk különböző dezinficiensek (Fungifen, Ryfen, fenol, Sterogenol, jód- és Castellani-oldat), valamint ezekkel kombinált ultrahang-besugárzások fungicid hatását is *Candida albicans*-ra. A kombinált kezelés hatásosabbnak mutatkozott. Igen híg Fungifen és Castellani-oldat fungicid hatása nagyobb, mint a külön-külön alkalmazott antimycoticum, ill. ultrahang-kezelés fungicis hatásának összege. Ryfen és fenol esetében a hatásfokozódás kisebb mértékű, jód és Sterogenol esetén pedig nem észlelhetők. Az *in vitro* végzett kombinált kísérleteket a budapesti Bőr- és Nemikórtani Intézetben betegeken is kipróbáltuk. Úgy látszik, hogy megfelelő dezinficiensnek a csatoló anyagba (kenőcs, olaj, vízfürdő) való keveredésével az ultrahang hatása kedvezően befolyásolható (31).

Allergiás bőrpróbák céljára *Trychophyton gypseum asteroides* tenyészetekből ultrahang segítségével vakcinát állítottunk elő. Az így előállított vakcina hatásosságát összehasonlítottuk ugyanazon szuszpenzióból mechanikus eljárással készített vakcina hatásosságával. Az előbbi az esetek többségében erősebb reakciót ad, ezért diagnosztikus, illetőleg terápiás célokra használhatóbb (32--33).

Vizsgálataink másik területe az ionmozgás tanulmányozása volt. Tarnóczy Tamással végzett első ilyen irányú kísérleteink mesterséges hártyák átteresztőképességének ultrahanggal történő befolyásolására irányultak. Kísérleteinkhez celofánhártyát használtunk, és nátriumoxalát diffúzióját vizsgáltuk különböző körülmények között. Kétségtelen, hogy az ultrahang a diffúziót növeli, és ezt a hatást a váltakozó nyomás, a sugárnyomás és a kavitáció okozza (34—37).

További kísérleteinkben az ultrahang diffúziónövelő hatását továbbelő állati szöveteken vizsgáltuk. Kísérleteinkben békaizmot használtunk. Először rodanát ionoknak az extracelluláris térben történő diffúzióját tanulmányoztuk, és meghatároztuk a folyamat diffúziós állandóját. Ultrahang kezelés hatására a diffúziós állandó értéke a kontrollénak négyszeresére emelkedett. Későbbi kísérleteinkben jelzett K^+ - és Na^+ -ionok mozgását tanulmányoztuk fiziológiás körülmények között. Mindkét ion mozgása az izomban részben az extracelluláris térben végbemenő diffúzióból, részben pedig a sejthártyán keresztül fel lépő penetrációból áll. A két folyamatot egymástól elkülönítve vizsgáltuk és meghatároztuk mindkét ionra vonatkozólag a diffúziós, illetve a permeabilitási konstans. Ultrahang hatására a két ion diffúziója az extracelluláris térben négyszeresre növekedett, a permeabilitási konstans pedig K^+ esetén tízszeres, Na^+ esetén ötszörös értéket vett fel (38—42). Az izom Na^+ -cseréjével kapcsolatos vizsgálataink szerint a korrigált diffúziós konstans a szabad folyadékban mért diffúziós konstansnál valamivel kisebb. E jelenség magyarázatával kapcsolatban feltételezzük, hogy a Na^+ egy része a sejtek felszínére adszorbeálódik és a Na^+ deszorpciós mozgása lassítja a diffúzió sebességét az extracelluláris térben. Vizsgálatainkban a celluláris és a sejtfelületre adszorbeált Na^+ -ionok mennyiségét külön-külön meghatároztuk. Az adszorbeált Na^+ mennyiség az összes mennyiségnek 40%-a. Ultrahang hatására a deszorpció sebessége kb. nyolcszorosára növekedik (43). Izolált békabőr ^{24}Na transzportjára vonatkozó vizsgálatainkban meghatároztuk az aktiválási energiát. Ennek értéke az ultrahangtérben csökken, amiből arra következtetünk, hogy az ultrahang a ^{24}Na penetrációját irányító anyagcsere-folyamatot aktiválja. Különböző anyagcserét befolyásoló szerek esetében az ultrahang megnöveli a ^{24}Na transzportot. Fiziológiánál ilyen növekedést nem tapasztaltunk, amiből arra következtetünk,

hogy az ultrahang a békabőrön keresztül fellépő aktív ^{24}Na transzportot azáltal növeli, hogy a kolineszteráz aktivitását fokozza (44)

Megemlítem még az izom energiatermelő folyamataira kifejtett ultrahanghatással kapcsolatos megfigyeléseinket. Ultrahanggal besugárzott béka idegizom készítményen a kreatinfoszfát-szint csökkenését és ennek megfelelő anorganikus foszfát emelkedését észleltük, amely reverzibilis volt. A kreatinfoszfát-anorganikus foszfát változásával párhuzamosan a besugárzott, izom tejsavtartalmának emelkedését, illetve a glikogénszint csökkenését tapasztaltuk (45—46).

b) A radioaktív izotópok alkalmazásait illetően egyik fő területünk a pajzsmirigyműködés radioaktív jóddal történő vizsgálata volt normál és patológiás esetekben (47—53). E munkák egy részét kollaborációban végeztük a Kórélettani Intézettel, I. Belklinikával és a Károly Sándor kórházzal. Közülük csak egyről számolok be. Megvizsgáltuk néhány, a központi idegrendszerre ható szernek (Aktedron, reserpin) a pajzsmirigy jódfelvételére gyakorolt hatását. A kísérleti állatoknak 3 napon át 4 mg/kg Aktedront, ill. 0,5 mg/kg reserpint adagoltunk, majd vizsgáltuk a pajzsmirigy radiojód felvételének mértékét, továbbá a jódtárolási görbe süllyedő szakaszán a hormonkidobási sebességet. Eredményeink szerint Aktedron adagolása után egy óra múlva a pajzsmirigy jódfelvévő képessége mintegy 40%-kal alacsonyabb a kontrollokéhoz képest; a csökkenés még 24 óra múlva is kifejezett, de a 48 órás mérések már gyakorlatilag megegyeznek a kontrollértékekkel. E változás értelmezése céljából mértük a vizelet radiojód-tartalmát, és azt az első 24 órában lényegesen magasabbnak találtuk. Ez azt a feltevést erősíti meg, hogy Aktedron kezelés után a beadott jód jelentős része nem jut a pajzsmirigybe, hanem anorganikus formában kiürül. A reserpin hatására valamennyi mérés idején megnövekedett jódfelvételt észleltünk.

Más irányú kísérleteinkben az antidiabetikumként alkalmazott Bucarbannak, a tranquilláns Hibernálnak, a hypertenziót csökkentő Rausedylnak és a központi idegrendszert izgató Aktedronnak, a pajzsmirigy működésére gyakorolt mellékhatását vizsgáltuk (54—55). Bucarban hatására a jódfelvétel nagymértékű hormongátlást szenvedett (42%-ról 13%-ra csökkent). A pajzsmirigy és a plazma előfázisainak százalékos mennyisége csökkent, ugyanakkor a jódfázis növekedett. A Hibernál is csökkentette a pajzsmirigy jódfelvételét, előkezelés (2—3 napos) azonban jelentős mértékben növelte azt. A Rausedyl tartós kezelésnél kicsit csökkentette, prompt kezelés nem szignifikánsan, de emelte a pajzsmirigy jódfelvételét. A kezelés a pajzsmirigy hormonszintézisének és mobilizálásánál éreztette hatását, de ezek az eltolódások nem lépték túl a szignifikancia határát. Végül az Aktedronnal kapcsolatos tapasztalatainkat összefoglalva úgy találtuk, hogy a hatóanyag előkezelés formájában alkalmazva, nem változtatta meg a pajzsmirigy jódtároló képességét, tartós szint 10—12%-os csökkenést váltott ki.

Az Urológiai Klinikával közösen végzett kísérleteinkben ^{24}Na izotóp i. v. adása után a vese ^{24}Na -koncentrációjára vonatkozólag kívántunk adatokat szerezni (56). Az általunk kidolgozott kísérleti eljárással megállapítottuk, hogy egészséges vesében — a várakozásnak megfelelően — a vesekéregtől a papilla felé haladva egyenletes ^{24}Na koncentrációnövekedés észlelhető (a koncentráció mintegy négyszeresére nő). Uréterelzárás esetén a ^{24}Na -reszorpció a tubulusokban tovább folytatódik, ami annak következménye, hogy a vese uréterelzárás esetén sem szünteti meg tevékenységét.

Az Élettani Intézettel közösen folytatott kísérleteinkben (57—59) megállapítottuk, hogy hypothermiában a teljes kicserélhető Na-mennyiség és az egyes

szervek kicserélhető Na-mennyisége is növekszik. A teljes kicserélhető Na-mennyiség növekedése részben a csontok kicserélhető Na-tartalmának a fokozódásával függ össze, amennyiben hypothermiában a csontok Na-készletének 73⁰/₀-a cserélődik ki ²⁴Na-al, míg méréseink szerint normál testhőmérsékleten csak 59⁰/₀.

Kísérleti módszert dolgoztunk ki (60) a hypophysis-pajzsmirigy rendszer állapotának és dinamikus változásának vizsgálatára. Ugyanazon állat pajzsmirigyének ¹³¹I felvétele a pajzsmirigy funkciójának, ³²P felvétele pedig a hypophysis TSH termelésének egyik jellemzője. A módszer alkalmasnak bizonyult különböző hypophysis- és pajzsmirigyműködéssel rendelkező állatcsoportokon belül gyógyszeres beavatkozások esetén fellépő változások tanulmányozására.

Az ionizáló sugárzások okozta sugársérülés lehető korai kimutatására irányuló vizsgálatainkban (61—64) megállapítottuk, hogy az egésztest-besugárással terhelt állatoknál a thrombocytákhoz in vivo kötődő ³⁵S methionin aktivitás a dózis növelésével emelkedik, míg az egyéb alakos elemekhez kötődő aktivitás csökken. A ⁸⁶Rb és ⁴²K vörösvértestekbe történő in vivo beépülése 100 R dóziszig dózisfüggően csökken; az in vitro ⁸⁶Rb felvételben 2 órás inkubálás után 15—20⁰/₀ növekedés figyelhető meg.

Nem részletezem azokat a kiterjedt izotópmunkákat, amelyek az elmúlt években intézetünkben folytak és részben már befejezést nyertek. Így csupán megemlítem a humán vörösvérsejtek jelzésére ³²P-vel és ⁵¹Cr-al végzett alapkísérleteinket (65), amelyek alapján a keringő vértérfogatok és a vörös vértestek közepes élettartamát határoztuk meg. Lényegét illetően nem új eljárásról volt szó, célunk csupán a metodika finomítása volt. Alacsony béta-aktivitások mérésére készített számlálónkkal (66) hullák természetes radioaktív szennyeződését mértük. Más vizsgálatainkban a radioaktív tallium felszívódásának és kiválasztásának tempóját állapítottuk meg (67). Autoradiografiás módszerrel vizsgáltuk a metionin eloszlását és beépülését a szervezet különböző részeiben (68).

Itt szeretnék említést tenni azokról a sugárbiológiai vizsgálatokról is, amelyeket az utóbbi években bakteriofágokon indítottunk el. Első lépésként coli T7 fágok UV fény hatására létrejövő inaktivációját tanulmányoztuk. A dózis-határgörbe kezdeti szakaszát egytalálatos eseményt leíró görbéként fogtuk fel és az inaktivációs UV dózist, valamint az érzékeny felület nagyságát meghatároztuk. Az UV sugárzás hatását detektáló biológiai módszert (tarfoltképző aktivitás meghatározása) fizikai mérésekkel (a fáguszuspenzió UV abszorpciójának felvétele) egészítettük ki a struktúra és a hozzá kapcsolódó funkció együttes tanulmányozása céljából (69).

3. A továbbiakban azokat a munkákat említem, amelyek a műszerfejlesztés, mérés technikák kidolgozása körébe sorolhatók.

Az ionizáló sugárzások detektálása korunk egyik legfontosabb mérés technikai problémája. A 40-es évek végén megjelent néhány közlemény, amely ismét ráterelte a figyelmet a sugárzások által kiváltott lumineszcenciára, mint olyan jelenségre, amely az egyedi részecskeszámlálással kapcsolatban kedvező lehetőségeket rejt magában. Ma már ismeretes, hogy pl. gammafotonok számlálására és gamma-sugárzás spektrumának felvételére jól használhatók a talliummal aktivált NaJ kristályok. Ilyenekkel kapcsolatban az igény először a magfizikával foglalkozó kollegáink részéről merült fel, majd ezt követően mások részéről is, akik vizsgálataikban radioizotópokat használtak. A fejlettebb ipari országokkal egyidőben fejlesztettünk ki eljárásokat talliummal aktivált NaJ kristályok előállítására, és ezáltal lehetővé vált, hogy több intézet, mint a KFKI, ATOMKI,

HTI, stb. már évekkel ezelőtt vizsgálataikhoz modern gamma detektorokat alkalmazhattak. Az eddig előállított kristályok maximális mérete kb 13 cm átmérőben és 8 cm magasságban. A kristályok minősége eléri a legjobb külföldi kristályok minőségét. Eredményeinket a Gamma Optikai Műveknek adtuk át, amely most már folyamatosan termel NaJ kristályokat. Az 1962-ben Prágában rendezett KGST országok közötti versenyen a magyar gyártmányú kristályok éppen minőségükkel tűntek ki.

A NaJ-on kívül ugyancsak talliummal aktivált CsJ és KJ kristályokat, továbbá szerves luminoforokat is előállítottunk. Utóbbiak közül az antracén egykristályokat és a nagyméretű antracén lemezeket említtem, amelyek speciális magfizikai vizsgálatok elvégzésére alkalmazhatók. A miénkhez hasonló méretben és minőségben antracén lemezeket úgy látszik másutt nem állítottak elő, a különböző külföldi megkeresésekből ui. erre kell következtetnünk.

Szcintillációs kristályokon kívül, tökéletesített eljárással, alkalihalogenid kristályokat is előállítottunk infravörös optika céljaira. Ezek 2—3 kg-os egykristálytömbök, amelyekből megfelelő méretű ablakok és prizmák készíthetők. Tudvalévő ui., hogy a NaCl kb. 15 mikronig, a KBr 28 mikronig enged át. Eljárást dolgoztunk ki ezenkívül az irodalomban KRS néven említett talliumhalogenid elegykristályok előállítására is, amelyek kb. 40 mikronig átlátszók.

A fenti vizsgálatokról 70—95. dolgozatokban számoltunk be.

Egy másik terület, amivel foglalkoztunk, izotópmetodikai és nukleáris műszertechnikai kérdések voltak. Néhány évvel ezelőtt a radioizotóp-metodikák bevezetése és elterjedése idején, fontos feladatként jelentkezett az orvosi izotópalkalmazások meghonosítása és ezzel kapcsolatban speciális nukleáris műszerek kifejlesztése (96—97). A későbbiekben egy újabb igény is jelentkezett, amennyiben hazánk a nukleáris műszerek terén a KGST keretében fontos feladatokat vállalt. Ebbe a körbe tartoznak az általunk konstruált pajzsmirigydiagnosztikai készülékek, külön állati pajzsmirigy-vizsgálatokhoz és külön humán diagnosztikai célokra (98—101). Az utóbbiakat több egészségügyi intézmény átvette és jelenleg is használja. Egy másik készülék a szcintigráf. Az első berendezést az élő szervezetben eloszlott radioaktív izotópok helyének feltérképezésére még 1958-ban Nagy János dolgozta ki. Az Országos Atomenergia Bizottság és az Egészségügyi Minisztérium e készüléknek sorozatgyártását a Gamma Optikai Művekre bízta, amely 1959-ben Scintikart néven megkezdte az ipari előállítását. A Scintikart az 1961-ben Budapesten tartott KGST országok közötti versenyen első helyezést ért el. A szabadalmazott készülékről, a szerzett tapasztalatokról, módosítására és fejlesztésére vonatkozó javaslatainkról több előadásban és közleményben számoltunk be (102—104).

Egy további készülékünk a radiocirkulograf, amelynek építésére az 1961 évi pécsi vándorgyűlésünkön konkrét javaslatot tettünk. Az első példányt együttműködésünkkel az Optikai és Finommechanikai Kutatóintézet elkészítette és a berendezés jelenleg klinikai kipróbálás alatt van. Egy másik példányát intézetünkben építettük meg abból a célból, hogy modellkísérletekben tanulmányozhassuk az áramló folyadék jellemző áramlási adatainak radioizotópos meghatározásával kapcsolatos elméleti és gyakorlati vonatkozásokat. Törekvésünk az eljárás teljesítőképességének fokozására és a reprodukálhatóság biztosítására irányult. Az egyéb készülékek között megemlítem az üreges NaJ kristály mérőhelyeket alacsony gamma-aktivitások mérésére (105—106), a bürettás izotóposztót (107—108), a 4π -számlálót (66), a kónikus és sokcsatornás ólom kollimátorokat az in vivo mérések célzási pontosságának fokozására (109). Itt teszek említést a néhány évvel ezelőtt kifejlesztett hordozható ultraibolya

dózismérőről is (110), amely megfelelő szűrővel ellátott speciális fotocellával érzékeli a 280—320 m μ tartományba eső ultraibolya sugárzást és így spektrális érzékenysége az eritéma-görbéhez igazodik. A hazai igények kielégítésére iparunk 50 készüléket gyártott le.

Végezetül röviden terveinkről is szeretnék szólni. Eddigi munkáink a molekulafizika és a sugárbiológia területén kedvező alapokat biztosítanak ahhoz, hogy a jövőben a biológiai szempontból fontos makromolekulák szerkezetének és funkcióinak vizsgálatával fokozottabb mértékben foglalkozzunk. A feladat időszerű és kapcsolódik a hazai biofizikai kutatások programjához.

IRODALOM

1. Tarján I.: Magyar Fiz. Folyóirat 1, 39—54, 1953.
2. I. Tarján: Acta Phys. Hung. 3, 302—322, 1954.
3. I. Tarján: R. Voszka, Á. Somló: Acta Phys. Hung. 11, 59—69, 1960.
4. I. Tarján, R. Voszka, Á. Somló: Proc. Int. Conf. on semiconductor Phys. Prague, 737—740, 1960.
5. I. Tarján, R. Voszka, Á. Somló: Krisztallografija 5, 323—324, 1960.
6. I. Tarján, R. Voszka, Á. Somló: Festkörperphysik, Berlin, 300—307, 1961.
7. Á. Somló, I. Tarján, R. Voszka: Phys. Stat. Sol. 2, 829—840, 1962.
8. Somló Á.: Fiz. Szemle 12, 229—235, 1962.
9. Somló Á.: Kandidátusi értekezés, Budapest, 1962.
10. Voszka R.: Kandidátusi értekezés, Budapest, 1963.
11. A. Trutia, R. Voszka: Phys. Stat. Sol. 3, K175, 1963.
12. R. Voszka, I. Tarján, Á. Somló: Phys. Stat. Sol. 3, K7—K8, 1963.
13. I. Tarján, Gy. Turchányi: Acta Phys. Hung. 8, 261—268, 1957.
14. Turchányi Gy., Horváth T., Tarján I.: Magyar Fiz. Folyóirat 8, 229—241, 1960.
15. Gy. Turchányi, T. Horváth: Nature 185, 601, 1960.
16. Gy. Turchányi, I. Tarján: Nature 190, 4770, 79—80, 1961.
17. Gy. Turchányi, T. Horváth, I. Tarján: Sborník referatí IV. Konference o mono-krisztallach, Turnov, 259—261, 1962.
18. Turchányi Gy., Horváth T., Tarján I.: Magyar Fiz. Folyóirat 9, 349—353, 1961.
19. Turchányi Gy., Horváth T., Tarján I.: Magyar Fiz. Folyóirat 9, 409—413, 1961.
20. Turchányi Gy.: Magyar Fiz. Folyóirat 10, 35—45, 1962.
21. Turchányi Gy.: Magyar Fiz. Folyóirat 10, 231—240, 1962.
22. Turchányi Gy., Horváth T., Tarján I.: Magyar Fiz. Folyóirat 10, 81—90, 1962.
23. Gy. Turchányi, T. Horváth, I. Tarján: Nature 193, 867—868, 1962.
24. Turchányi Gy.: Kandidátusi értekezés, Budapest, 1963.
25. Gy. Turchányi: Krisztallográfia 7, 290—293, 1963.
26. Turchányi Gy., Horváth T., Tarján I.: Magyar Fiz. Folyóirat 11, 453—463, 1963.
27. Turchányi Gy., Horváth T., Tarján I.: Magyar Fiz. Folyóirat 11, 197—204, 1963.
28. Márton K., Bartha G., Tamás Gy.: Bőrgyógy. és Venerol. Szemle 30, 83—87, 1954.
29. Tamás Gy., Thoroczky M.: Bőrgyógy. és Venerol. Szemle 32, 63—66, 1956.
30. Márton K., Tamás Gy., Thoroczky M.: Bőrgyógy. és Venerol. Szemle 32, 63—66, 1956.
31. Tamás Gy., Márton K., Thoroczky M.: Bőrgyógy. és Venerol. Szemle 37, 169—173, 1961.
32. Gy. Tamás, K. Márton, M. Thoroczky: Acta Pharmaceutica Hung. 30, 215—218, 1960.
33. Thoroczky M., Márton K., Tamás Gy.: A Dermato-Venerológia Haladása 9, 177—189, 1962.
34. Tamás Gy., Tarnóczy T.: Magyar Fiz. Folyóirat 3, 543—552, 1955.
35. Tarnóczy T., Tamás Gy.: Magyar Fiz. Folyóirat 5, 237—243, 1957.
36. Tamás Gy., Tarnóczy T., Rontó Gy.: Magyar Fiz. Folyóirat 8, 499—506, 1960.
37. T. Tarnóczy, Gy. Tamás: Elektromedizin 5, 222—234, 1960.
38. Tamás Gy., Rontó Gy.: Kísér. Orvostud. 11, 421—428, 1959.
39. Tamás Gy., Rontó Gy., Tarján I.: Magyar Fiz. Folyóirat 7, 407—414, 1959.
40. Gy. Tamás, Gy. Rontó: Acta Physiol. 7, 1—7, 1960.

41. Rontó Gy., Tamás Gy.: Kísérl. Orvostud. 13, 30—34, 1961.
42. Tamás Gy., Rontó Gy.: Kísérl. Orvostud. 13, 628—632, 1961.
43. Tamás Gy., Rontó Gy.: Kísérl. Orvostud. 15, 158—160, 1963.
44. Tamás Gy.: Kísérl. Orvostud. 16, megjelenés alatt.
45. Tamás Gy., Rontó Gy.: Kísérl. Orvostud. 5—6, 595—599, 1957.
46. Tamás Gy., Rontó Gy., Szógyi M.: Kísérl. Orvostud. 15, 161—163, 1964.
47. Nagy J.: Magyar Radiológia 9, 39—50, 1957.
48. J. Sós, P. Kertai, J. Nagy, S. Csuzi: Acta Physiol. Hung. 14, 57—59, 1958.
49. J. Földes, J. Nagy, P. Kertai: Acta Medica Hung. 14, 371—378, 1959.
50. Földes J., Nagy J., Krasznai I.: Magyar Belorvosi Arch. 14, 52—56, 1961.
51. Horn Z., Lazarits J., Nagy J., Fényes Gy., Palkovits M.: Magyar Radiologia 14, 205—207, 1962.
52. J. Földes, J. Nagy: Acta Medica Hung. 13, 71—78, 1959.
53. Földes J., Nagy J., Kertai P., Remenár L.: Magyar Belorvosi Arch. 12, 10—13, 1959.
54. Góliánné Bartha K.: Kísérl. Orvostud. 15, 622, 1963.
55. Góliánné Bartha K.: Acta Pharmaceutica Hung. Megjelenés alatt.
56. J. Biró, J. Nagy, F. Rényi—Vámos: Acta Physiol. Hung. 22, 51—57, 1962.
57. L. Hársing, J. Nagy, Gy. Kövér, E. Dubecz: Acta Medica Hung. 13, 127—133, 1959.
58. Hársing L., Nagy J., Kövér Gy., Dubecz E.: Kísérl. Orvostud. 13, 385—391, 1961.
59. Hársing L., Dubecz E., Kövér Gy., Nagy J.: Kísérl. Orvostud. 13, 373—380, 1961.
60. Bános Cs., Nagy J.: Kísérl. Orvostud. 16, megjelenés alatt.
61. J. Nagy, S. Györgyi, J. Gázsó: Second International Congress of Radiation Research, Harrogate, 1962.
62. Györgyi S., Gázsó J., Nagy J.: Fiz. Szemle 13, 216—218, 1963.
63. J. Nagy, S. Györgyi, J. Gázsó: Mitteilungsblatt d. Biophys. Ges. (DDR) 5, megjelenés alatt.
64. Csömör S., Nagy J., Gázsó J., Varga J.: Magyar Radiologia 16, megjelenés alatt.
65. Varga L., Nagy J.: Kísérl. Orvostud. 11, 453—458, 1959.
66. Krasznai I., Nagy J., Tarján I.: Magyar Fiz. Folyóirat 7, 401—406, 1959.
67. Gy. Rontó, J. Nagy: Acta Physiol. Hung. Suppl. 18, 69, 1961.
68. Pál I., Nagy J., Györgyi S.: Kísérl. Orvostud. 16, megjelenés alatt.
69. Gy. Rontó: Strahlentherapie 125, megjelenés alatt.
70. Tarján I.: Fiz. Szemle. 2, 4—6, 1952.
71. Újhelyi S.: Magyar Fiz. Folyóirat 1, 33—37, 1953.
72. Tarján I., Turchányi Gy., Voszka R.: Magyar Fiz. Folyóirat 2, 1—10, 1954.
73. Tarján I., Turchányi Gy.: Magyar Fiz. Folyóirat 2, 493—498, 1954.
74. Tarján I., Voszka R.: Magyar Fiz. Folyóirat 3, 411—415, 1955.
75. Tarján I., Újhelyi S.: Magyar Fiz. Folyóirat 3, 363—368, 1955.
76. Voszka R.: Magyar Fiz. Folyóirat 3, 553, 1955.
77. I. Tarján, Gy. Turchányi: Acta Phys. Hung. 6, 339—340, 1956.
78. I. Tarján, Gy. Turchányi: Acta Phys. Hung. 5, 533—535, 1956.
79. Tarján I.: Magyar Fiz. Folyóirat 6, 383—399, 1958.
80. J. Nagy, I. Tarján: Acta Phys. Hung. 6, 485—488, 1957.
81. Újhelyi S.: Magyar Fiz. Folyóirat 5, 71—72, 1957.
82. Tarján I., Turchányi Gy., Voszka R.: Magyar Fiz. Folyóirat 6, 379—380, 1958.
83. Voszka R., Tarján I., Turchányi Gy.: Magyar Fiz. Folyóirat 6, 375—378, 1958.
84. Gy. Turchányi: Krisztallografija 4, 261, 1959.
85. J. Krajsovsky, S. Újhelyi: Krisztallografija 4, 260, 1959.
86. R. Voszka: Krisztallografija 4, 262, 1959.
87. R. Voszka: Krisztallografija 4, 260, 1959.
88. Voszka R., Tarján I., Turchányi Gy.: Magyar Fiz. Folyóirat 8, 37—46, 1960.
89. Turchányi Gy., Voszka R., Tarján I.: Magyar Fiz. Folyóirat 8, 525—534, 1960.
90. Krajsovsky J., Újhelyi S.: Magyar Fiz. Folyóirat 9, 81—84, 1961.
91. I. Tarján: Roszt Krisztallov 3, 22—25, 1961.
92. Gy. Turchányi: Festkörperphysik, Berlin, 1961. S. 31.
93. Gy. Máthé, R. Voszka: Nuclear Instruments and Methods 16, 335—336, 1962.
94. Voszka R.: Magyar Fiz. Folyóirat 11, 205, 1963.
95. Fehér I., Voszka R.: Atomtechnikai Tájékoztató 6, 795—802, 1963.
96. Nagy J.: Magyar Fiz. Folyóirat 3, 407—409, 1955.
97. Nagy J., Tarján I.: Magyar Építőipar 5, 274—280, 1956.
98. Nagy J., Tarján I.: Magyar Fiz. Folyóirat 6, 37—42, 1958.

99. Nagy J.: Magyar Radiologia 10, 50—56, 1958.
100. Nagy J., Tarján I.: Magyar Fiz. Folyóirat 6, 239—245, 1958.
101. Nagy J.: Sugárzó Izotópok Hazai Felhasználása I. 59—64, 1958.
102. J. Nagy: Acta Medica Hung. 16, 137—146, 1960.
103. Nagy J.: Magyar Radiológia 12, 112—118, 1960.
104. Fényes Gy., Horváth L., Nagy J.: Magyar Onkológia 2, 90—96, 1961.
105. Nagy J., Voszka R.: Kísérl. Orvostud. 10, 552—554, 1958.
106. Nagy J., Voszka R.: Magyar Fiz. Folyóirat 6, 37—42, 1958.
107. Györgyi S., Nagy J.: Magyar Fiz. Folyóirat 10, 213—214, 1962.
108. Györgyi S., Gazsó J.: Kísérl. Orvostud. 15, 669—670, 1963.
109. Nagy J.: Országos Atomenergia Bizottság Izotópkalkalmazási Szakbizottság kiadvány 3, 105—116, 1962.
110. Voszka L.: Magyar Fiz. Folyóirat 5. 47, 1957.

Ezután az Intézet tagjai, 10 perces előadásokban számoltak be konkrét kutatási eredményeikről. Közzöljük a beérkezett autoreferátumokat.

1. BÁNOS CSABA ÉS NAGY JÁNOS:

(Orvostudományi Egyetem Orvosi Fizikai Intézet, Budapest)

A hypophysis-pajzsmirigy rendszer funkcionális állapotának és változásainak vizsgálata J^{131} és P^{32} kettős izotóp jelzéssel.

A pajzsmirigy foszfortartalma és a hypophysis funkciója közötti kapcsolatra vonatkozóan ismeretes, hogy TSH hatására a pajzsmirigy foszfortartalma megnövekedik. Több szerző összefüggést mutatott ki a beadott TSH mennyiség és a pajzsmirigybe felvett P^{32} aktivitása között. Kísérleteinkben módszert dolgoztunk ki a pajzsmirigy- és hypophysis-funkció egymással összefüggő változásainak ugyanabban az állapotban való kimutatására, és a pajzsmirigy J^{131} és P^{32} felvételének egyidejű meghatározása révén a pajzsmirigy működésének, ill. az endogén TSH elválasztás változásának szemléltetésére.

Kísérleteinkhez fehér him patkányokat használtunk. Az állatoknak $0,1 \mu\text{C}$ hordozómentes J^{131} -t és $100 \mu\text{C}$ P^{32} -t adagoltunk i. p. A J^{131} beadása 24 órával, a P^{32} -é 1 órával a leölés előtt történt. A pajzsmirigyhomogenizátumban lévő J^{131} mennyiségét üreges szcintillációs kristály segítségével, a P^{32} tartalmát pedig végablakos GM-számlálócsővel határoztuk meg, az alkalmasan megválasztott mérési feltételek betartásával.

A hypophysis-pajzsmirigy rendszer funkcionális állapotának vizsgálatára vonatkozó eredményeink szerint mind a különböző időszakokban feldolgozott kontroll, mind a gyógyszeres kezelésben részesült állatok pajzsmirigyének J^{131} és P^{32} felvétele egymással párhuzamosan változik. A Methoxyrin kezelés utáni kompenzációs pajzsmirigyhyperfunkció és P-hydroxipropiophenon adagolás hatására kialakult hypofunkció mértékét vizsgáltuk.

A pajzsmirigy- és hypophysis funkció dinamikus változásaira vonatkozó kísérleteink szerint egy alkalommal Methoxyrinnel kezelt állatok pajzsmirigyének J^{131} és P^{32} felvétele a „feed-back” mechanizmus értelmében változik. A folyamatos Methoxyrin kezelésben részesült állatoknál a P^{32} felvétel a kontroll érték többszörösére emelkedik.

2. GAZSÓ JÓZSEF, GYÖRGYI SÁNDOR, NAGY JÁNOS:

(*Orvostudományi Egyetem Orvosi Fizikai Intézet, Budapest*)

A vér egyes tulajdonságainak megváltozása külső γ -besugárzás után.

Feladatul tűztük ki a vér olyan paramétereinek vizsgálatát, amelyek sugárzás okozta elváltozása alkalmas a kapott dózis kvalitatív, vagy kvantitatív megállapítására.

E célból — mint erről már beszámoltunk — a vér alakos elemei közül megvizsgáltuk a vörösvérsejtek és thrombocyták besugárzás utáni ultrahanggal szemben mutatott rezisztencia csökkenését, amikor is az utóbbiaknál dóziszfüggő csökkenést találtunk. Ugyancsak dóziszfüggőnek mutatkozott 50 és 200 r közötti dózistartományban a véralvadási időben beálló csökkenés mértéke és az ezt követő regeneráció időtartama; ugyanakkor a thrombin inaktiváció sebessége nem változott.

A vörösvérsejtek és thrombocyták S^{35} -tel jelzett methionin felvételének mértéke ugyancsak dóziszfüggőnek mutatkozott, ami valószínűleg a sugárzásnak a véranyagcsereére gyakorolt hatásával függ össze. A vörösvérsejtekbe való beépülés mértéke a dózis növelésével csökken, a thrombocytáknál nő.

Radioaktív Na, K és Rb segítségével megvizsgáltuk a vörösvérsejtekbe beépült alkáli ionok mennyiségének és a bejutási sebességnek dóziszfüggését. Méréseink szerint a külső γ -besugárzás gátolja az alkáli ionok aktív transzportját; a sugárzott állatok vörösvérsejtjeinek K és Rb felvétele az első 24 órában kisebb, mint a kontrolloké.

3. GÓLIÁN BÉLANÉ:

(*Orvostudományi Egyetem Orvosi Fizikai Intézet, Budapest*)

Gyógyszerek hatása a pajzsmirigy jódfelvételére és hormontermelésére.

Ismeretes, hogy az antidiabetikumként alkalmazott Bucarban, a trankviláns Hibernal, a hipertensió csökkentésére adagolt reserpin, valamint a központi idegrendszert izgató Aktedron másodlagos hatásaként eltolódások, illetve zavarok jelentkeznek a pajzsmirigy anyagcseréjében. Kísérleteinkben ezeket az eltolódásokat vizsgáltuk. Radioaktív indikátormetodikával követtük az élő szervezetbe juttatott radioaktív jódot és pajzsmirigybe való beépülését, különböző gyógyszerekkel való kezelés esetében. Az in vivo méréseket a beadástól számított 2, 6, 24, 48 és 72 óra elteltével végeztük. A pajzsmirigy és plazma hormonfrakcióinak vizsgálatára pedig a leölt állat pajzsmirigyét és vérplazmáját használtuk fel. Méréseink szerint a Bucarban rövid előkezelés után is igen nagymértékű (45-ről 15%-ra) csökkenést okoz a jódfelvételben. Ugyanakkor erősen megnő a pajzsmirigyben a szervetlen jodidmennyiség a di- és monojódthyrosin rovására. Hibernal kezelés esetén prompt hatásként mintegy 8—10%-os jódfelvétel csökkenés mutatkozik, ugyanakkor a beadástól számított 6 órával a di- és monojódthyrosin, valamint thyroxin csökkenést, és egyidejűleg a jódtartalom 10%-os emelkedését tapasztaltuk. Aktedronos kezelés esetén szintén jódfelvétel csökkenést észleltünk, valamint a pajzsmirigy jódtartalmának növekedését, amely a beadástól számított idő, valamint a beadott hatóanyag mennyiségétől függően fokozatosan emelkedő értéket mutatott. Rausedyl kezelés gyakorlatilag semmi változást nem okozott az in vivo jódfelvételben, ha azonban a jódot és a gyógyszert egy időben adtuk az állatnak, a jódfelvételi görbe enyhe hyperfunkciót mutat.

4. NAGY JÁNOS ÉS GAZSÓ JÓZSEF:

(*Orvostudományi Egyetem Orvosi Fizikai Intézet, Budapest*)

A radiocirkulográfia lehetőségei és határai.

Korábbi modellkísérleteinkben a nyílt csőrendszerben stacionáriusan áramló folyadék jellemző áramlási adatainak meghatározási feltételeit vizsgáltuk radioaktív izotópok segítségével. Tapasztalatainkról az elmúlt évi vándorgyűlésen számoltunk be. Kísérleteinket most zárt csőrendszerre (merev és rugalmas falú) terjesztettük ki, amelyben egy általunk szerkesztett membránpumpa gondoskodik a pulzáló áramlás fenntartásáról. A percnkénti löketség (pulzus-szám) változtatható. A radiocirkulográfiai módszer teljesítőképességének meghatározása céljából egybevetettük a ténylegesen megmért térfogat, perctérfogat és időadatokat a folyamatos mintavétellel („véres úton”) nyert, valamint az izotópátvonulási tempó regisztrátumaiból szerezhető megfelelő adatokkal. Kvantitatív jellemzést kerestünk az izotóp bejuttatása, a minták vétele és mérése, az áthullámsági görbék regisztrálási technikája alkalmával jelentkező módszeres hibák nagyságára vonatkozólag és egyúttal a hibák csökkentésének lehetőségeit is megvizsgáltuk. Az áramlási rendszerben az esetleges visszacsurgás, shuntok jelenléte bizonyos feltételek mellett kimutatható.

5. RONTÓ GYÖRGYI:

(*Orvostudományi Egyetem Orvosi Fizikai Intézet, Budapest*)

Ultraibolyasugárzás hatásának vizsgálata bakteriofágokon.

Kísérleteinkben *E. coli* B T 7 fágján vizsgáltuk a germicidlámpa gyakorlatilag monokromatikus fényének ($254 \text{ m}\mu$) hatását. Felvettük a fágok pusztulására vonatkozó dózishatás görbét. Azt találtuk, hogy a mérési pontok féllogaritmikus ábrázolásában két, különböző lejtésű egyenesen fekszenek. A meredekebb egyenes alapján számított inaktiváló dózist (D_{37}) $1,7 \cdot 10^4 \text{ erg/cm}^2$ -nek találtuk. A két egyenes segítségével meghatároztuk a két, egymástól függetlennek látszó érzékeny térfogatot.

A sugárhatás támadáspontját, illetve az ultraibolya besugárzás által a fágban okozott változást molekuláris szinten UV abszorpciós görbék segítségével követtük. SzF—4 spektrofotométerrel felvettük a kontroll és a különböző idő-kig besugárzott fáguszuspenziók abszorpciós görbéjét. Azt találtuk, hogy a $265 \text{ m}\mu$ -nál észlelt abszorpciós maximum a besugárzási idő függvényében növekedett, nagy besugárzó dózisok esetén azonban az abszorpciós maximum jól mérhetően eltolódott.

6. TAMÁS GYULA:

(*Orvostudományi Egyetem Orvosi Fizikai Intézet, Budapest*)

Túlélő békabőr áteresztő képességének befolyásolási módjai.

Izolált békabőr Na transzportját vizsgáltuk különböző hőmérsékleteken jelzett ionokkal közönségesen és ultrahangtérben. Eredményeink alapján számítottuk az aktiválási energiát és meghatároztuk a Na-transzport egy fokra eső átlagos növekedését. Ultrahangtérben az aktiválási energiára kisebb értéket

kaptunk. Ebből arra következtettünk, hogy az ultrahang a bőrön keresztül a Na penetrációját azáltal növeli meg, hogy az izolált békabőr permeabilitását irányító rendszer aktiválási energiáját változtatja meg, a bőrön lévő barrier-rendszer potenciális korlátjait csökkenti.

Vizsgáltuk továbbá egyes anyagcserét fokozó (atropin, histamin), illetve gátló szerek (cianid, 2,4-dinitrofenol) hatását is. Az előbbieket esetében csökkent a Na transzport.

7. TAMÁS GYULA ÉS SZŐGYI MÁRIA:

(Orvostudományi Egyetem Orvosi Fizikai Intézet, Budapest)

Baktériumsejtek permeabilitásának vizsgálata radioaktív ionok segítségével.

Na^{24} és K^{42} jelzett ionok baktériumsejtekbe való behatolásának időbeli lefolyását követtük *E. coli* esetében nyugvó, illetve növekedési szakaszban:

Na-ionokra a baktériumsejtek nagymértékben permeabilisak. Vízterük rövid idő után (10—15 perc) eléri a külső folyadék Na-koncentrációját, még akkor is, ha a külső közegben a Na koncentrációját tág határok között változtatjuk.

A K koncentrációja a sejtek vízterében a közeg K koncentrációját kb. 8—10 perc alatt éri el s a nyugvó szakaszban a kezdeti gyors felvétel után további lassú K felvétel figyelhető meg. A növekedési szakaszban felvett K koncentrációja alig függ a külső koncentrációtól. Ebből arra következtethetünk, hogy a K felvétele a sejtek anyagcsere aktivitásától is függ. K esetében a permeabilitási konstans is meghatároztuk

$$P = 1,42 \cdot 10^{-4} \text{ cm/óra}$$

értéket kaptuk.

A növekedési szakaszban a K felvételt ultrahangtérben is megvizsgáltuk s a permeabilitási konstans 2,2-szer nagyobbak találtuk.