Az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet 50 éve

Szerkesztette **Dr. Turai István**

Budapest

2007

Az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet 50 éve

Szerkesztette **Dr. Turai István**

OTH Nyomda, Budapest, 2007

A könyv megírásában és **szerkesztésében** közreműködtek:

Bakos József osztályvezető
Ballay László Dr. osztályvezető
Balogh Lajos Dr. osztályvezető főorvos
Bertók Lóránd Prof. Dr. nyug. tanácsadó
Bognár Gabriella Dr. tud. csoportvezető
Dám Annamária Dr. tud. csoportvezető
Deák Valéria könytáros, informatikus
Fehér Imre Dr. nyug. osztályvezető főorvos
Fülöp Nándor osztályvezető
Gachályi András Dr, nyug. mérnök-alezredes
Gazsó Lajos Dr. nyug. igazgatóhelyettes
Gáspárdy Géza Dr. orvos-munkatárs
Gidáli Júlia Dr. nyug. tanácsadó
Gundy Sarolta Dr. tud. főmunkatárs
Hídvégi Egon Dr. nyug. igazgatóhelyettes
Holland Dr-né, Békési Éva nyug. tud. munkatárs
Horváth Győző Dr. nyug. orvos-alezredes
Igali Sándorné Dr. nyug. könyvtáros
Jánoki Győző Dr. nyug. főosztályvezető
Juhász László tud. munkatárs
Kerekes Andor Dr. főigazgatóhelyettes
Kertész László Dr. nyug. tanácsadó
Köteles György Prof. Dr. nyug. igazgató főorvos
Lumniczky Katalin Dr. osztályvezető főorvos
Molnár László Dr. nyug. tud. főmunkatárs
Sáfrány Géza Dr. főigazgatóhelyettes főorvos
Somosy Zoltán Dr. tud. főmunkatárs
Szabó László Dr. nyug. főosztályvezető
Szarka Dr-né, Németh Ágnes tud. munkatárs
Sztanyik B. László Prof. Dr. nyug. főigazgató főorvos
Thuróczy György Dr. főosztályvezető
Turai István Dr. mb. főigazgató főorvos

ISBN 978-963-87459-2-7

© Dr. Turai István, 2007

Felelős kiadó: Dr. Turai István, mb. főigazgató főorvos, OSSKI
Készült az Országos Tisztifőorvosi Hivatal Nyomdájában, Budapesten

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó ... 8
Az Intézet rövid története, mérföldkövek ... 12
Visszaemlékezés ... 14
A Törley-kastély rövid története ... 15
SUGÁRBIOLÓGIA, SUGÁRALKALMAZÁS ... 17
Sejtbiológiai kutatások ... 17
Alkalmazott sugárbiológia ... 18
Molekuláris és Tumor Sugárbiológiai Osztály ... 21
Sejt- és Immun-sugárbiológiai Osztály ... 26
Sugárorvostani és Biodozimetriai Osztály ... 29
Gyógyszeres sugárvédelmi kutatások ... 29
Sugárpatomorfológiai vizsgálatok ... 33
Biológiai dozimetria – Sugárhatás diagnosztika ... 35
Aktuális sugárorvostani és biodozimetriai feladatok ... 39
Izotópalkalmazási és Állatkísérletes Osztály ... 41
Az „egykori" Izotópalkalmazási Osztály ... 41
Kísérleti Állatház ... 44
Izotópalkalmazási és állatkísérletes vizsgálatok napjainkban ... 45
Sugárhaematológiai kutatások az OSSKI-ban, 1961-1987 ... 46
Radiotoxikológiai kutatások, 1973-1997 ... 49
Környezeti Sugárbiológiai Osztály, 1983-2007 ... 51
SUGÁREGÉSZSÉGÜGY ... 53
Sugáregészségügyi Főosztály I. Ionizáló Sugárzások ... 53
Szervezeti egységek, történet és munkásság ... 53
Az Országos Személyi Dozimetriai Szolgálat ... 54
Dr. Kerekes Andor ... 54
Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály ... 55
Történeti előzmények ... 56
Reaktor Ellenőrző Csoport ... 59
Ipari Ellenőrző Csoport ... 59
Orvosi Ellenőrző Csoport ... 59
A Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály mai tevékenysége ... 61
Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálat (OSKSZ) ... 65
Lakossági és Környezeti Sugáregészségügyi Osztály ... 65
A radiológiai környezet-ellenőrzés rendszerének kialakítása - ... 66
az Egészségügyi Radiológiai Mérő és Adatszolgáltató Hálózat ... 66
A Paksi Atomerőmű környezetének alapszintfelmérése ... 67
A Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer kialakítása ... 68
Az Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer létrehozása ... 68
Informatikai és Adatnyilvántartási Osztály ... 69

Az OSSKI közreműködése a Paksi Atomerőmű biztonságos üzembehelyezéséhez és üzemeltetéséhez 70
A hatósági ellenőrzés célja 70
Sugáregészségügyi ajánlások a hazai atomerőmű tervezésekor 71
Az atomerőmű indítása előtti sugárbiztonsági ajánlások 72
Az indítás alatti ellenőrző mérések 72
Az atomerőmű beindítása utáni mérések 73
Az atomerőmű üzemeltetésének figyelemmel kísérése 74
Kutatás-fejlesztési, tudományos tevékenység 74
Csernobil – sugárvédelmi és tudományos mérföldkő 75
Sugáregészségügyi Főosztály II. Nem-Ionizáló Sugárzások 77
Nem-ionizáló sugárzásokkal kapcsolatos sugárbiológiai kutatások és sugáregészségügyi mérések az OSSKI-ban 77
TUDOMÁNYOS FOKOZATOT SZERZETT KUTATÓINK 81
Az MTA doktora, a tudomány doktora, DSc 81
Kandidátus, PhD 81
Egyetemi doktori cím és mesterfokozat 83
VÁLOGATOTT BIBLIOGRÁFIA, OSSKI, 1957-2007 85
Az OSSKI munkatársai által írt és szerkesztett sugáregészségügyi és sugárbiológiai tárgyú könyvek, könyvfejezetek és módszertani útmutatók 85
Válogatott közlemények 92
A SUGÁREGÉSZSÉGTAN című könyv megjelenése 117
Az OSSKI oktató-továbbképző tevékenysége 119
Sugáregészségügyi Tanszék létesítése 120
Az OSSKI vezető munkatársainak tudományszervező tevékenysége 121
AZ OSSKI KAPCSOLATAI HAZAI ÉS NEMZETKÖZI SZAKMAI SZERVEZETEKKEL 124
Hazai szakmai kapcsolatok 124
Nemzetközi tudományos kapcsolatok 125
Az OSSKI és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 50-éves együttműködése 125
Az OSSKI a WHO Együttműködő Központja 126
Az OSSKI vezető munkatársainak közreműködése nemzetközi szervezetek és bizottságok munkájában 126
A Nemzetközi Sugárvédelmi Társaság 127
Képtár – néhány nemzetközi tudományos rendezvényünkről 127
EMLÉKEINK 130
Életutam, emlékezéseim pályámról 130
Elfogult vélemény Intézetünkről 132
„Találkozás” Hevesy György professzorral 134
Emlékeim Várterész Vilmos alapító igazgatónkról 136
Kísérleti nyúlpecsenye 136
„Rózsaszín” emlékeim az OSSKI-ról – a halszálka 137

Félévszázados kapcsolatom az OSSKI-val 139
Emlék a „SUBI”-ból 140
Szupertitkos katonák 141
Gazdasági vezetőink 142
In memoriam 144
Dr. Antoni Ferenc 144
Dr. Benkő György 144
Dr. Holland József 145
Dr. Igali Sándor 145
Dr. Kálmán Erzsébet 146
Dr. Király Ödön 146
Dr. Kocsár László 147
Dr. Koczkás Gyula 148
Dr. Predmerszky Tibor 148
Dr. Sántha András 149
Dr. Szarka Géza 150
Dr. Unger Emil 150
Dr. Várterész Vilmos 151
FÜGGELÉK 152
A) Az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet szervezeti-funkcionális felépítése és személyi állománya – 2007.okt.1 152
B) Az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet Alapító Okirata 159
C) Az OSSKI tudományos kutatói, 1957-2007 163
D) A kutatómunkát több mint 10 éven át elősegítő könyvtári és műszaki-gazdasági dolgozók 165
E) A kutatómunkát több mint 10 éven át elősegítő asszisztensek és technikusok 166
F) Az OSSKI kitüntetettjei időrendben 168
G) Az OSSKI Igazgató Tanácsa jubileumi bronzplakettjével elismert több-évtizedes kiemelkedő szakmai és vezetői munka 170
H) Az Országos Tisztifőorvos Elismerő Oklevelével kitüntetett, az OSSKI-állományában több mint 25 évig dolgozók jegyzéke 171
I) Ez mind 1957-ben történt 172
Magyarországon 172
Külföldön 172
J) SZÍNES ÁBRÁK 173
Pillanatképek az OSSKI 50-éves történetéből 182

Előszó

Ötven esztendő igen hosszú idő nem csak az ember, de egy intézet életében is. Fél évszázadra már érdemes visszatekinteni, értékelést adni. Az Intézet alapítását - mint több országban is - az atombomba könyörtelen bevetését követő szörnyű hatások megismerése, elemzése, illetve a sugárhatások elleni védekezési módszerek kutatásának igénye váltotta ki.

Igen, az egész világ megdöbbent és megrettent a Hirosímára és Nagaszakira ledobott atombombák mindent: környezetet, élőlényeket és köztük az embert pusztító hatásától, jóllehet, akkor még csak a heveny sugárbetegségről szereztek tapasztalatokat. Így a néhány óra, nap vagy hét alatt kialakuló igen súlyos, sőt az esetek egy részében a halálos kórképek kerültek az érdeklődés középpontjába. Ezért érthető, hogy az ötvenes évek közepén sok országban olyan intézeteket alapítottak, amelyekkel a sugárhatás heveny, jól látható, érzékelhető hatásait akarták tanulmányoztatni a védekezés lehetőségeinek reményében. A mi intézetünk alapításáról is ezért döntött a Kormány még 1954-ben. Az alapítás szükségszerűségét indokolta a meginduló fegyverkezési verseny és a hidegháborús nemzetközi politika.

Az 1957. január 1-én megalakult Intézetünk elsődleges feladata az ionizáló sugárzások hatásainak kórtani tanulmányozása volt kezdetben kísérleti állatokban és később egyre inkább szöveti, sejt, ill. molekuláris szintű vizsgálatokban. Már az első években különös hangsúlyt kaptak - katonai jelentőségük miatt - a sugárvédő vegyületek. Az Intézet az Egészségügyi Minisztérium sugárbiológiai-sugárorvostani szakintézményeként a Honvédelmi Minisztérium támogatásával és közreműködésével jött létre. A Gyógyszertani Osztályunk évtizedeken át a Honvédelmi Minisztérium támogatásával és felügyelete alatt, az OSSKI vezetésének szakmai irányításával működött. Ezek az évek sok alapvető, nemzetközi szintű, sugárbiológiai eredményt hoztak az őssejtek, a fehérjék és a nukleinsavak sugárérzékenysége, valamint a sugárvédő vegyületek kutatása területén. Különleges új szakterületek alakultak ki - így a sugárbiokémia, sugárhematológia, sugárgyógyszertan, sugárimmunológia, radiotoxikológia, majd a biodozimetria és a sugárorvostan. Ezen szakterületeken szerzett új eredmények alapján tudott intézetünk bekapcsolódni, a gátló politikai tényezők ellenére, a nemzetközi kutatásokba.

A nemzetközi nagypolitika változása, az atomsorompó egyezmény több állam által történő elfogadása módosította intézetünk feladatkörét is. Így előtérbe kerültek az atomenergia békés felhasználását célzó kutatások. Ezek egyike volt az izotópok orvosbiológiai alkalmazásának megindulása. Intézetünk e területen az ország első intézményévé vált, amely már nemcsak kutatott, hanem izotópos

kórjelző készítményeket is előállított és illetékes intézményeken keresztül forgalmazott is. E készítmények előállítása nagymértékben hozzájárult ahhoz, hogy hazánkban igen hamar beindulhatott az ún. nukleáris medicina. Az ezt segítő szervezet (a Magyar Orvostudományi Nukleáris Társaság) is Intézetünkben, neves szakembereink segítségével alakult meg. Így vált az Intézet az ilyen irányú tevékenység országos központjává.

Természetesen az atomenergia békés felhasználásának igénye az ipari és mezőgazdasági területeket is elérte. E felhasználásokat, azok biztonságos megtervezését és kivitelezését szintén segítettük. Közben kialakult a sugáralkalmazás számos új területe. Így a sugársterilizálás, mint a legjobb csírátlanítási módszer elterjedése megteremtette a sugármikrobiológiát és a mikrobiális mérgező termékek ionizáló sugárzással történő méregtelenítési lehetőségeit. Intézetünk e téren is vezető szerepet töltött be hazánkban. Ugyanakkor az ionizáló sugárzások mikrobiológiai vizsgálata alapvető örökléstani eredményeket is hozott. Az ionizáló sugárzásnak a szervezet ellenállóképességét csökkentő hatását felismerve lehetővé vált az ún. természetes ellenállóképesség behatóbb vizsgálata. Alapvető immunológiai felismerések mellett az ionizáló sugárzás felhasználása olyan készítmény előállítását tette lehetővé, mely alkalmasnak mutatkozott a sugár- és az immunkárosodás kivédésére, sőt egyes oltóanyagok hatásának fokozására is. Az ionizáló sugárzás hatásainak tanulmányozása vezetett el a szervezet új védekező rendszerének (az epesavak felületaktív hatásán alapuló ún. fiziko-kémiai védelem) felismeréséhez. Ezek az eredmények tették később lehetővé egyes betegségek (pl. pikkelysömör) eredményes kezelését. Intézetünkben indultak meg először a daganatok összetett (sugár, gyógyszer, hő, immun) kezelésével kapcsolatos molekuláris biológiai szintű vizsgálatok, melyek nemzetközi érdeklődést váltottak ki.

Az atomerőmű tervezése és építése pedig újabb szakmai és szakmapolitikai feladatokkal bővítette Intézetünk tevékenységi körét. Így igen korán bekapcsolódtunk a tervezés, kivitelezés és működtetés adta gondok megoldásába, segítettük a kormányzat ilyen irányú tevékenységét tervbírálatokkal, alapszint felméréssel, a Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer (HAKSER) éves jelentéseinek közzétételével, szakértői véleményekkel, szakmai állásfoglalásokkal ajánlásokkal és rendelet-tervezetekkel. Ezek a munkák kétségtelenül hozzájárultak ahhoz, hogy az atomenergia gyorsan belépett a hazai energiaellátásba, környezetkímélően tiszta és biztonságos energiaforrásként. Ez természetesen együtt járt a sugáregészségügy gyors fejlődésével, amelynek Intézetünk lett a központja. Ez megmutatkozott a csernobili baleset kapcsán kialakult helyzetben, amelyben munkatársaink jelentős környezet- és lakosság-monitorozási, szakvéleményezési és egészségügyi felvilágosítási feladatokat vállalva,

Intézetünket - nemzetközi szakmai és hazai társadalmi körökben is - ismertebbé és elismertebbé tették.

Az átszervezések során – a hetvenes évek elején - Intézetünkhöz került a sugaras munkahelyek ellenőrzésének szakirányítása is. Új feladatot jelentett a *nem-ionizáló sugárzások* vizsgálata, mert a távközlés új módszerei, a távvezetékek, adóállomások és mozgó távbeszélők gyors elterjedése hazánkban is társadalmi nyugtalanságot keltett. Az ionizáló és nem-ionizáló sugárhatások tudományos igényű vizsgálatával, a vonatkozó szabályozások előkészítésével és kidolgozásával, valamint a társadalom széles körű tájékoztatásával Intézetünk a sugáregészségügy (ionizáló és nem-ionizáló) terén az egészségügyi tárca egyetlen országos feladatköröket ellátó, nemzetközileg is jegyzett hazai központjává, vált.

Intézetünk bekapcsolódása a hazai oktatásba és a hazai, valamint a regionális továbbképzésbe nagyon sokat segített abban, hogy ma hazánk a sugáregészségügy, sugárbiológia, az izotópdiagnosztika és a sugárvédelem területén nemzetközi mércével mérve is igen magas szinten áll. A nemzetközi vizsgálatokban való részvételünk, elismert szakembereink tevékenysége folytán, nagy megbecsülést szerzett intézetünknek. Ennek köszönhető, hogy munkatársaink nagy nemzetközi szervezetek, így a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, az Egészségügyi Világszervezet, a Nemzetközi Sugárvédelmi Bizottság munkatársai és szakértői, illetve a Nemzetközi Sugárkórtani Társaság, az Európai Sugárbiológiai Társaság és az Európai Nukleáris Orvostani Társaság vezető tisztségviselői lettek.

Intézetünk nemzetközi elismerését és tekintélyét jelzi, hogy a 60-as évek végétől számos vendégkutatói és sugárbiológiai vendégprofesszori meghívást kaptunk a legfejlettebb országokba, és több mint száz külföldi szakember kérte, fogadjuk Intézetünkben továbbképzésre. Sugáregészségügyi szakembereinket immár négy évtizede foglalkoztatja – ENSZ alkalmazottként több éves munkaszerződéssel, illetve egy-két hetes szakértői kiküldetések formájában – az ugyancsak 1957-ben megalapított Nemzetközi Atomenergia Ügynökség. Az 1948-ban megalakult Egészségügyi Világszervezet alkalmazottjai és szakértői között is megtalálhatók az OSSKI korábbi és jelenlegi munkatársai. Megtiszteltetésnek tekintjük, hogy 2004-től az Egészségügyi Világszervezet öt magyarországi Együttműködő Központja között is számon tartják Intézetünket, a sugárorvostani, valamint a nem-ionizáló sugárzások kutatása és alkalmazásának biztonsága terén végzett hazai és regionális koordináló szerepéért.

Összefoglalva, megállapíthatjuk, hogy az Intézet 50 év alatt sok nemzetközileg is elismert tudományos eredményt mondhat magáénak – amelyet 2226 publikációban tett közzé - és mint az egészségügyi tárca egyetlen országos szakintézménye meghatározó szerepet játszott és játszik a hazai sugáregészségügy

korszerű szerkezetének kialakításában és működésének fenntartásában. Ezért Intézetünk eddigi tevékenységét - *egyedülálló félévszázados hazai sugárbiológiai és sugáregészségügyi elméleti és gyakorlati tapasztalatai alapján* - hasznosnak és társadalmilag fontosnak mondhatjuk. A többszöri átszervezés és az ezzel járó sok nehézség ellenére úgy érezzük, hogy „megfogyva bár, de törve nem", teljesíteni tudjuk hazánk sugárbiológiai és sugáregészségügyi háttér szakintézményének és e szakterület nemzetközi képviseletének feladatait.

Úgy gondoljuk, hogy az első ötven év elteltével összegeznünk kell, mit tett ez az Intézet az ország, a magyar társadalom érdekében. Mennyire volt hasznos az eddigi (tudományos-kutató, szakirányító, szaktanácsadó, oktató-továbbképző) tevékenysége? Milyen eredményeket tud felmutatni? Hogyan képviselte hazánkat nemzetközi szinten? Képes marad-e az ionizáló és nem-ionizáló sugárzások biológiai hatásaival kapcsolatos mai kihívásokra megfelelő szinten válaszokat adni? A jubileumi kiadvány e kérdésekre igyekszik választ adni.

Őszintén reméljük, hogy az Egészségügyi Minisztérium és a többi főhatóság az elkövetkezendő évtizedekben is szándékozik és képes lesz támogatni a lakosság sugáregészségügyi biztonságának európai szintű szavatolására hivatott sugárbiológiai és sugáregészségügyi szakintézménye (2007. januári Alapító Okiratában megfogalmazott) nagyszámú állami feladatának ellátását.

Bizakodunk abban, hogy a Tisztelt Olvasó pozitív és megnyugtató válaszokat talál a fentebb feltett kérdésekre. S ha – lévén korábbi munkatársunként – felismeri e kiadványban a saját hozzájárulását a felvázolt eredmények eléréséhez, s ezzel örömöt és elégedettséget érez, törekvésünk máris meghozta gyümölcsét. Hiszen az egyik híres tudós szerint:
„*A legjobb könyvek azok, amelyekről minden olvasó azt gondolja, hogy ő is meg tudta volna írni*." (Blaise Pascal)

Budapest, 2007. szeptember

A Szerkesztő Bizottság nevében tisztelettel és köszönettel korábbi és jelenlegi munkatársainknak, akik hozzájárultak eredményeink eléréséhez, és e kiadvány összeállításához,

Dr. Turai István
mb. főigazgató főorvos

Az Intézet rövid története, mérföldkövek

Dr. Turai István

Az Intézetet a Kormány 1954. évi határozata értelmében az Egészségügyi Minisztérium (EüM) a Honvédelmi Minisztérium (HM) közreműködésével alapította 1957. január 1-jén *Központi Sugárbiológiai Kutató Intézet* néven. A HM bocsátotta az EüM részére az éveken át raktározásra hasznosított, 1945-ben államosított, majd egyre rosszabb állagú Törley Kastélyt Budafok központjában, s kihelyezett osztálya révén mindvégig támogatta a sugárvédő eljárások kutatását az OSSKI-ban.

Első igazgatója Dr. Várterész Vilmos volt, aki az Intézet alapvető feladatául jelölte meg, hogy "tanulmányozza azokat a sugárbetegségeket (atombetegségeket) és gyógyításukat, amelyek az atomenergia békés és hadi célokra való felhasználása, valamint a radioaktív izotópok egyre kiterjedtebb alkalmazása folytán egyes személyeken vagy embercsoportokon előállhatnak". A Kormány határozata alapján, az egészségügyi miniszter 1959. január 1-jével az Intézet nevét *"Frédéric Joliot-Curie" Központi Sugárbiológiai Kutató Intézetre* változtatta.

A nemzetközi és a hazai körülmények változása, s főleg a hazai atomenergetikai program elindulása következtében az Intézet feladatköre egyre bővült, előbb a sugáregészségügyi kutatási és gyakorlati tevékenység országos irányításával és végrehajtásával, beleértve a munkahelyi és környezeti sugáregészségügyi feladatokat, majd radioaktív gyógyászati készítmények kutatásával és fejlesztésével. Az újabb feladatok elvégzése és a közegészségügyi intézetek profiltisztítása érdekében az Intézethez csatolták az Országos Munkaegészségügyi Intézet Sugáregészségügyi Osztályát, az Országos Röntgen és Sugárfizikai Intézet Sugárfizikai Osztályát, az Országos Közegészségügyi Intézet Higiénés Radiológiai Laboratóriumát. Az így létrejött Intézet nevét az egészségügyi miniszter 1963-tól ***Országos "Frédéric Joliot-Curie" Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézetre*** (OSSKI) módosította.

Az Intézet 1970-től kezdve az ország sugáregészségügyi szakmai központjává vált, amelyet 1972-74 között Dr. Predmerszky Tibor mb. igazgató főorvos vezetett. A hazai atomenergia programmal kapcsolatos, részben az Országos Atomenergia Hivatallal együttműködésben végzett új feladatoknak megfelelően 1974-től az Intézet harmadik igazgatója, Dr. Sztanyik B. László főigazgató főorvos az Intézetet átszervezte és három szakmai főosztályra tagolta: Sugárbiológiai, Sugáregészségügyi, valamint Sugárzás- és Izotópalkalmazási főosztályokra. Kezdeményezésére és irányítása alatt készült el 1982-ben az új *Sugáregészségügyi Épület* korszerű és egyedi laboratóriumokkal a környezetünkben és az emberi testben lévő sugárzó anyagok mérése és egészségügyi értékelése céljából. A nyolcvanas évek elejétől negyedik egységként létesült a Nem-ionizáló Sugárzások Önálló Osztálya, amely később a 260 fős Intézet negyedik főosztályává vált. 1984-ben az Intézet bázisán létesítették az Orvostovábbképző Egyetem Sugáregészségügyi Tanszékét Prof. Dr. Sztanyik B. László vezetésével.

Az Intézet vezetését 1998. januártól Prof. Dr. Köteles György igazgató főorvos látta el. Kormányzati döntés alapján az OSSKI ekkor a *"Fodor József" Országos Közegészségügyi Központ* (OKK) egyik országos feladatokat ellátó intézete lett, s az OSSKI Gazdasági Hivatalát az OKK-hoz csatolták. A sugárbiológiai-sugáregészségügyi-sugárvédelmi szakképzés irányítását 1995-ben Köteles professzor vette át. A szakmai továbbképzést 1998-tól a Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar Munka- és Környezet-egészségtani Tanszéke Sugáregészségtani Csoportja keretében végzi az Intézet.

Az OSSKI vezető munkatársai készítették elő az Atomtörvény egészségügyi végrehajtásáról intézkedő, a sugáregészségügyi biztonságot megalapozó 16/2000 EüM rendeletet és a *Sugáregészségügyi Laboratórium Főosztály akkreditálását.*

Az OSSKI 2004. októberében az Egészségügyi Világszervezet Sugárbalesetek Orvosi Ellátására Felkészítő Nemzetközi Hálózatának (WHO/REMPAN) a Sugáregészségügyi Együttműködő Központjává vált, amellyel kapcsolatos feladatokat Dr. Turai István főtanácsos koordinálja. Hazánkban az OSSKI az ötödik intézmény, amely megkapta az *Egészségügyi Világszervezet Együttműködő Központja* címet.

2004. őszétől 2007. tavaszáig Dr. Pellet Sándor vezette az Intézetet. 2007. január 1-től - az OKK megszűntetése kapcsán az Országos Tisztifőorvosi Hivatal (OTH) felügyelete alá tartozó intézményként – az OSSKI, az Alapító Okirata értelmében részleges jogi és pénzügyi önállóságot kapott. A folyamatos létszámleépítések és profil-módosítások miatt 2007 tavaszán a Sugárzás- és Izotópalkalmazási Főosztály egy osztállyá zsugorodott, amely a Sugárbiológiai Főosztály részévé vált. A HM pedig – hasonló indokokkal - felfüggesztette az OSSKI-ban, az utóbbi években már a Sugárorvostani Osztály keretében működő sugárvédelmi gyógyszeres kutatások támogatását.

2007. május 1-től Dr. Turai Istvánt bízta meg az országos tisztifőorvos az OSSKI főigazgatói teendőinek ellátásával. Az Intézetben jelenleg 100 fő dolgozik, ebből 81 fő az OSSKI alkalmazottjaként a Sugárbiológiai Főosztályon, valamint az Ionizáló és a Nem-ionizáló Sugárzások Sugáregészségügyi Főosztályain. A Gazdasági Hivatalunk néhány vezető munkatársának tevékenységét az OTH állományában lévő 19 fő karbantartási-szolgáltatási dolgozó segíti az Intézetnek immár 50 éve otthont adó Törley kastélyban.

Frédéric Joliot-Curie, az OSSKI névadójának mellszobra az Intézet parkjában, illetve

Dr. Várterész Vilmos**,** az Intézet első igazgatójának mellszobra a főépület (a Törley kastély) aulájában.

Visszaemlékezés

Az Intézet fennállásának 50 éves évfordulóján személyes reflexióimat legszívesebben ezzel a címmel fogalmaznám: *Élt 50 évet.* Bár nem akarok nekrológot írni, s remélem, nincs is okom rá, hiszen az Intézet létezik, ha jelentősen meggyengülten is, remélem az illetékes felelősök hamarosan újra realizálják, hogy egy ilyen témakörű szakmai intézetre a XXI. században is szükség és talán egyre nagyobb szükség van nukleáris programunk fejlesztésének elengedhetetlensége, annak hazai biztonsága és nemzetközi kívánalmai miatt. Nem különben az egyéb sugaras technológiák szélesedő alkalmazása miatt az orvostudományban, iparban, kutatásban.

Kétségtelen, hogy 50 évvel ezelőtt a hidegháborús gondolatkör miatt a determinisztikus hatások kutatása állt az alapítók szándékában. Az egyik laboratóriumban még sokáig létezett a márvány boncasztal. Használatára nem került sor, de megfelelő személyi állomány toborzásával elkezdődtek a sejtbiológiai, biokémiai, immunológiai kutatások. Az Intézet vezetői Várterész Vilmos és Kálmán Erzsébet legfőbb érdemének tartom ma is, hogy megszervezték az intézetet és hagyták dolgozni az összetoborzott, lelkes, többnyire fiatal stábot. Az egyre több rendelkezésre álló laboratóriumban egyre nagyobb volt a sürgés-forgás.
Akkoriban igen fontos szerepe volt a Biokémiai Osztály vezetőjének, Antoni Ferencnek a korszerű molekuláris biológiai irányzat intézeti meghonosításában és a sejtbiológiai jelenségekkel való összekötésében. Sokat tanultunk az Intézet állományának multidiszciplináris összetétele miatt is. A fizikusok, kémikusok, mérnökök, biológusok, orvosok együttes munkája teremtette meg a munka feltételeit, a sugárforrások kezelésétől, a dozimetrián át a biológiai, biokémiai, hematológiai módszerek alkalmazásán át a sugárbiológiai szemlélet kialakításáig. A sokrétű gondolkodást tükrözte a Várterész Vilmos szerkesztette Sugárbiológia című könyv, amely Fehér Imre, Kálmán Erzsébet, Sztanyik B. László, Unger Emil és Várterész Vilmos közös munkája.

A vezetés az Egészségügyi Minisztérium és a nagytekintélyű Országos Atomenergia Bizottság keretéből biztosította az anyagi feltételeket és a már igen korán megteremtett nemzetközi kapcsolatokat. Az Intézet munkatársainak ez az akkori hazai átlagos szint feletti perspektívát jelentett. **Jó volt itt dolgozni!**

Az 50 évből 46 éven át – rövid megszakításokkal – közvetlen kapcsolatom volt a Törley kastéllyal. Láttam az indulást, a kiterebélyesedést, tudományos segédmunkatársi beosztástól az igazgatói pozícióig, a sugárbiológiai diszciplina nemzetközileg fejlődő szemléletű világának meghonosításától a hazai sugáregészségügyi filozófia és diszciplina megteremtéséig. Őszinte tisztelettel gondolok az odaadó vezetőkre, és azokra a munkatársakra, akik akár a kutatásban, szervezésben, akár a feltételek műszaki és technikai megteremtésében, kiszolgálásában dolgoztak. Együtt voltunk büszkék mindig intézeti tagságunkra, a sikerekre is e hazában és a nemzetközi arénában egyaránt.

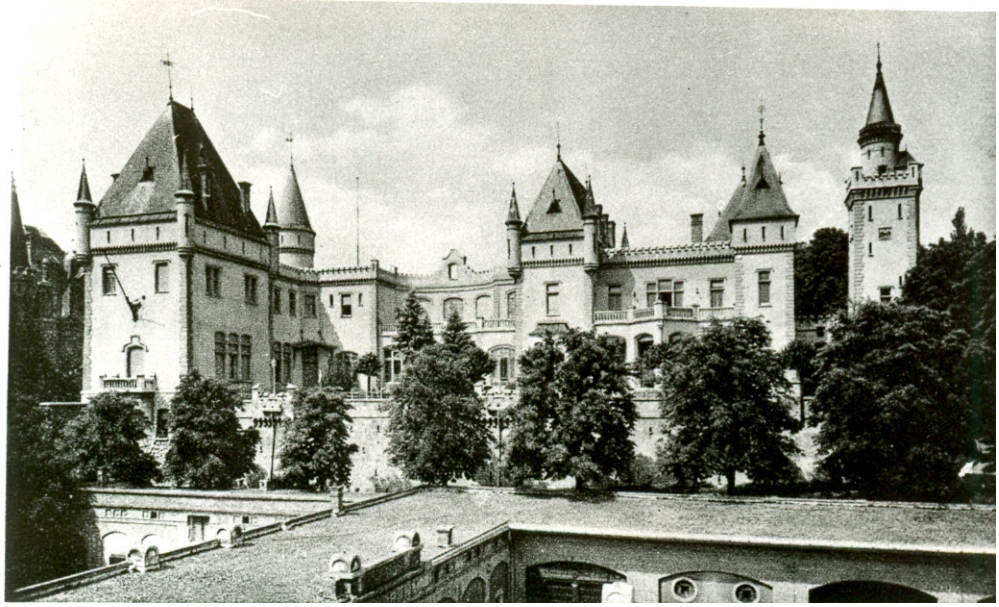
Kívánom, hogy a szükségszerűséget felismerve az illetékesek támogassák az Intézet feladatainak teljesítését, s az Intézet megerősödéséhez sikerüljön megfelelő személyi, műszeres és anyagi feltételeket teremteniük.

Prof. Dr. Köteles György
nyug. igazgató főorvos

A Törley-kastély rövid története

Garbóczi László helytörténész munkája alapján összeállította
Deák Valéria és Dr. Igali Sándorné, az OSSKI jelenlegi és korábbi könyvtárosa

Törley József ismert pezsgőgyáros volt, amikor megbízta **ifj. Ray Rezső** építészt, budafoki kastélya megtervezésével. Az építtető franciaországi élményeinek hatására választotta a kastély stílusát és formáját. Törley József Reimsben dolgozott egy ismert pezsgőgyártó (Theofil Roederer) francia-német nyelvű levelezőjeként. Munkája mellett megtanulta a pezsgőkészítés fortélyait, saját gyárat is alapított. Nyersbor-beszerző útja közben tetszett meg Törleynek Promontor (mai Budafok). Házhelyet, szőlőt, présházat vásárolt és rövid idő alatt felépítette a gyárát, megindult a termelés és 1901-ben a kastély építése. Ifj. Ray Rezső a nyugat-kelet irányú enyhe lejtésű domboldalon – a pezsgőgyár és a három szint mélységű pincészet fölött – helyezte el a szabálytalan tömegű épületet. A kastély észak-keleti végéhez hatalmas tornyot épített, középkori hangulatot teremtett így.

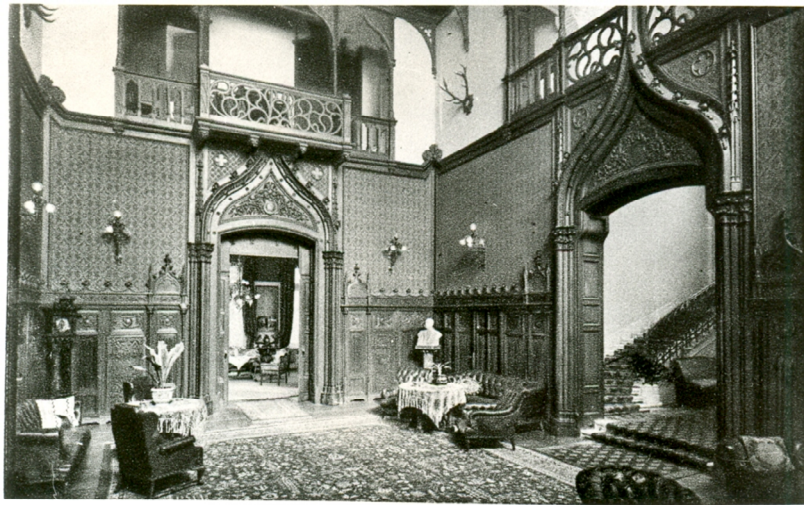


A bástyaszerű részek, saroktornyok, konzolsoros párkányok, mellvédek, díszes bádogos- és vasműves munkák fokozzák a változatosságot. A kert támfalas rendszerű, a cselédlakások, a lépcsők és a pálmaház historizáló hatású. Az épületen belül meghatározó a kétszintes nagycsarnok, melynek „gótizáló mérműves díszítése játékosságával már a történeti stílus legvégső határát súrolja, csak egy lépés választja el a szecessziótól". Lefedése sajátos, a középkori angol kastélyépítészetből ismert nyitott ácsszerkezet. A kastély gyorsan, három év alatt, 1904-ben épült fel. A Törley leszármazottak emlékei szerint a család főleg nyáron tartózkodott itt. A márványteremben – ma könyvtár – Törley József és felesége **Sacelláry Irén** egész alakos portréja és egy hatalmas velencei tükör állt. Feltételezhető, hogy bálokat és koncerteket is tartottak itt, mert egyes források tánc- illetve zeneteremnek is említik.

A kastélyban az államosítást követően orosz katonai parancsnokság, majd magyar katonaság rendezkedett be. Kivonulásuk után, egy-másfél évig az épület gazdátlanul állt, megmaradt berendezései, valamint a díszkert tovább pusztult, fogyott. Így következett

1956. augusztusa, amikor az új intézet „első osztálya” beköltözött az épen maradt részbe. Az épületet kívül-belül a kutató intézet igényei szerint át- és beépítették, laboratóriumokra, munkaszobákra, raktárakra szabdalták. A rendbehozatal és átépítés 1960. december végére fejeződött be. Eredetiben csak a lépcsőház és a márványterem maradt meg.

2006. március 30-án a könyvtárban rendezett önkormányzati sajtótájékoztatón bejelentették, hogy helyi városvédők javaslatára műemlékké nyilvánítják a kastélyt két másik épülettel együtt: a szomszédos – jelenleg magántulajdonú – Sacelláry-kastélyt és a Czuba-Durozier-kastélyt, amelyben önkormányzati lakások vannak. A Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma 11/2006. V. 9. rendelete értelmében: „A védetté nyilvánítás célja az ifj. Ray Rezső által tervezett Törley-kastély és kertje építészeti és kertépítészeti értékeinek, valamint kiemelkedő településképi szerepének megőrzése.”



SUGÁRBIOLÓGIA, SUGÁRALKALMAZÁS

Sejtbiológiai kutatások

Prof. Dr Köteles György

Ionizáló sugárzás sejtszíntű hatásában – a korszerű sugárbiológia szemlélete szerint – célpontokon érvényesülő (targeted) és ezeken kívüli (non-targeted, régebben abscopal) jelenségek történnek. A kromatin állományon belüli DNS kémiai változásai mutációkat, kromoszóma aberrációkat, sejthalált, a gének aktiválását és gátlását, a gén szerkezet instabilitását okozhatják. Mindezek kiterjedten kutatott területek. Magunk az un. interfázisú kromoszóma elváltozás, a mikronukleusz képződés kvantitatív körülményeit vizsgáltuk (Köteles és mtsai, 1995, 2003, 2004). Kis dózisok (<200 mSv) hatására keletkező limfocita mikronukleuszok gyakorisága, a lineáris dózis-hatás összefüggés meredeksége annyira eltér a nagyobb dózisokétól, hogy nem volt egyértelmű összefüggés a dózis és a hatás között. Kimutatható, hogy ebben szerepet játszik a vérszérum és a sejtek antioxidáns kapacitása. Utóbbinak fokozásával akár baleseti túlexpozíció (mintegy 250 mGy) hatását is ki lehet védeni.

Elsőként mutattunk rá, hogy a magi struktúrákon kívül a mindaddig viszonylag sugár-rezisztensnek tartott sejtmembrán is érzékenyen reagál a sugárzásra. Kidolgoztunk egy módszert és így triciummal jelzett lektin, a mitózist indukáló concanavalin-a membránkötődésének változásaival kimutattuk, hogy a membrán már kis dózisoknál, mintegy 0,25 Gy-nél is reagál, de az elváltozások 10–30 percen belül kijavítódnak (Köteles és mtsai, 1976; Kubasova és mtsai, 1981, 1993, 1999). A membrán szerkezet ilyetén perturbálódását mikromorfológiai módszerrel is észleltük. Felvetettük, hogy a membránhoz kötött jelenségek esetleg a sugárhatás biológiai indikátorául is alkalmazhatók, a megváltozott membrán szerkezet (domainek) a kémiai és biológiai (pl. vírus) receptor működését befolyásolhatják, az átmeneti permeabilitás változások a regulációban résztvevő anyagok (citokinek, stressz-fehérjék, tumor nekrózis faktor, stb) ki- és beáramlását segíthetik elő. Egyes növényi lektinek – fagyöngy – membránhoz kötődése az érintett sejt pusztulását (apoptózis) segíti elő, s ebben a folyamatban a súlyos kromoszóma aberrációt hordozó sejtek felismerése és kiiktatása a szervezetből a sugárzás későbbi kockázatát csökkenti.

A sejt membrán rendszere tehát a kromatin-állományhoz hasonlóan érzékeny célpont, szerkezeti változása pedig hozzájárul a besugárzott sejt szomszédságában lévő sejtek károsításához is a besugárzott sejtből kiszabaduló anyagok révén („bystander" hatás).

Alkalmazott sugárbiológia

Prof. Dr Bertók Lóránd

Az Intézet több átszervezése során eredeti tevékenységeihez újak társultak. A legrégibb feladatok elsősorban sugárbiológiai, ezen belül sugárkórtani jellegűek voltak. E területeken nemzetközileg elismert eredmények születtek Intézetünkben. A Dr. Fehér Imre vezetésével működő ***Kórélettani Osztály*** később ***Sugárhematológiai Osztályként*** működött tovább (ld. e fejezet végén)

Az ionizáló sugárzásoknak a fajlagos immunitásra (ellenanyagtermelő sejtek, ellenanyag termelés) kifejtett hatásának vizsgálata is számos eredményt hozott. Az Intézetben ugyanis korán megindultak az akkor alakuló immunológia, sugárbiológia vonatkozásait vizsgáló kutatások. E munkák során alakult a ***Sugárimmunológiai Osztály*** melyet először Dr. Kálmán Erzsébet vezetett. Biokémikusokkal együtt vizsgálta a kialakuló sugárzások hatását nukleinsavak, nukleoproteinek antigenitására. E munkákból jelentős közlemények jelentek meg és több nemzetközi sugárbiológiai ülésen hangzottak el előadások. Később Kocsár Lászlónak az Intézetbe kerülésével és az ***Immunológia Osztály*** vezetésének átvételével, Merétey Katalin, Elekes Erzsébet, majd Bertók Lóránd tevékenysége folytán Intézetünk e terület, a hazai immunológiai kutatások egyik központja lett. Az osztály munkatársai előbb a Magyar Mikrobiológiai Társaság Immunológiai tagozatának, majd az önálló Magyar Immunológiai Társaságnak alapítói lettek. Az osztály minden tagja jelentős „immunológus" előélettel rendelkezett. Így a kutatómunka - a műszerezettség hiányos volta ellenére - világszínvonalon folyt. Jelentős eredmények születtek a sugárzásnak az immunválaszra (sejtes és ellenanyag termelés) kifejtett hatásáról, valamint az ún. immunadjuvanciáról. Ezek a munkák az immunológia alapjainak tekinthetők. E munkákból több sikeres közlemény (Dr. Kocsár László, Dr. Merétey Katalin, Dr. Elekes Erzsébet) született.

Már a sugárzások megismerése kezdetén valószínűnek látszott, hogy ezek hatással vannak az ún. természetes ellenállóképességre is. Erre utalt a ledobott atombombák áldozatainak a fertőzések iránti nagyfokú érzékenysége is, de ennek csak nagyon kevés kísérleti bizonyítéka volt. A sugárzásnak - mint ellenállóképesség csökkenést előidéző mérhető hatásnak - így fontos szerepe lett a kísérleti immunológiában.

Az Intézet több olyan tudományos ülést szervezett, melyek a bakteriális endotoxinok és sugárbetegség ill. alapvető immunológiai kérdésekkel foglalkoztak. Az Immunológiai és a belőle alakult ***Sugáralkalmazási Osztály*** munkatársai és az ott dolgozó „aspiránsok" több jelentős dolgozatot közöltek, illetve tartottak előadást hazai és nemzetközi rendezvényeken. Az osztályon kilenc kandidátusi és két akadémiai doktori értekezés született. Az immunológia, szorosabban a sugárimmunológia sugárhatás vizsgálatát támogatta az Egészségügyi Minisztérium, a Honvédelmi Minisztérium, az Egészségügyi Tudományos Tanács, az OTKA, a Tudománypolitikai Bizottság, az MTA és később NATO Tudományos Bizottsága is.

Az ionizáló sugárzásnak a fajlagos immunitásra (ellenanyag termelő sejtek, ellenanyag termelés) kifejtett hatásának vizsgálata ugyanis számos eredményt hozott. Tisztázta a sugárdózis és az ellenanyag termelés összefüggéseit. Az ionizáló sugárzások ellenállóképesség csökkentő hatásának felismerése pedig lehetővé tette az ún. természetes

ellenállóképesség behatóbb vizsgálatát és „sugármodellek" felhasználását az immunológiában. Leírták az ólomacetáttal kiváltható endotoxin túlérzékenységet, amely az endotoxin kórtani jelentőségének, a különféle sokkok, így a sugárbetegség kórfejlődésében betöltött közös szerepének bizonyításában, tisztázásában is jelentősnek bizonyult. Így a heveny sugárbetegség ún. gyomor-bél tünetegyüttesének egy új kórtani magyarázatát adták. Az endotoxin túlérzékenyítési módszer a környezeti ólomszennyezés kórtani megítélésében is felhasználható lett. Kimutatták ionizáló sugárzási módszerek használatával a sugárbetegség, különösen a gyomor-bél tünetegyüttes kórfejlődésében az epe és epesavak bélbeli hiányának szerepét az endotoxin felszívódásában (transzlokációjában) és jelenlétük fontosságát az endotoxinok elleni védelemben (ifj. Dr. Bertók, Dr. Sztanyik, Dr. Bertók). Ezek alapján leírták a szervezet eddig nem ismert védekező rendszerét, az epesavak hatásán alapuló ún. fiziko-kémiai védekező rendszert (Dr. Kocsár, Dr. Bertók). Megállapították, hogy ez a védekezés nem szorítkozik az endotoxinok elleni védelemre, hanem minden lipid jellegű vegyülettel bíró kórokozó tényezőre (pl. lipoprotein burokkal rendelkező vírusok) is érvényes. Rámutattak az epehiány szerepére több kórfolyamat beindításában, kialakulásában, illetve az epetermelés és ürülés fokozásának, vagy az epesavhiány pótlásának lehetőségeire, pl. a pikkelysömör eredményes kezelésében is. Felvetették az epesavak, mint legnagyobb mennyiségű végtermékek szerepét és jelentőségét a koleszterin anyagcsere és szteroid hormonok élet- és kórtani hatásainak összefüggéseiben.

Az ionizáló sugárzások és bakteriális endotoxinok vizsgálata során Dr. Bertók vezetésével olyan kórtani iskola, kutatócsoport alakult ki intézetünkben, melyben un. aspiránsként v. külső munkatársként több klinikus – Dr. Balogh Ádám, Dr. Kisida Elek, Dr. Karika Gyula, Dr. Orbán Imre, Dr. Tóth Tihamér, Dr. Nagy Zoltán és Dr. Bártfai Ildikó - is tevékenyen dolgozott. Erősítette a csoport munkáját Dr. Takáts Attila neves biokémikus bekapcsolódása. Az ő munkája nemzetközi szinten gazdagította a sugárbiológia immunológiai alapjait. A csoport eredményeit közlemények, könyvek alapján nemzetközileg jegyzik. Az intézetben folyó immunológiai kutatások elismerését jelzik az itt készült kandidátusi és nagydoktori értekezések, több mint 250 dolgozat, több angol nyelvű könyvfejezet, 3 hazai kiadású könyvecske és Dr. Bertók szerkesztésében az e területen elsőként megjelent „Natural Immunity" (Elsevier, Amsterdam 2005) c. könyv.
A Sugáralkalmazási Osztály (Dr. Bertók Lóránd vezetésével) és az Izotóp Osztály együtt alkotta az ***Izotóp- és Sugáralkalmazási Főosztályt***, melyet előbb Prof. Dr. Kocsár László, majd Dr. Bertók Lóránd, s az utóbbi évtizedben pedig Dr. Jánoki Győző vezetésével.

Az ionizáló sugárzások sejtpusztító hatása megismerése már korán felvetette a ***sugaras sterilizálás*** lehetőségét. A sugártechnológia területén végzett tevékenység, a sugárzás sejtpusztító hatásának ismeretében az érdeklődés középpontjába került. Intézetünkben a 70-es évek elején kezdődött meg Dr. Igali Sándor és Dr. Gazsó Lajos tevékenysége, melyeknek célja eredetileg a sugárzások genetikai hatásának tanulmányozása volt mikroorganizmusokon. A kutatási téma gyakorlati eredményhez is vezetett az egyszerhasználatos orvosi eszközök sugársterilizálásával kapcsolatban. Ezen a területen mérföldkőnek számított a Nemzetközi Atomenergiai Ügynökség segítségével a Medicor Művek területén üzembe állított JS-6900 típusú ipari sugársterilizáló berendezés. Munkatársaink tevékenységéhez kötődik több egyszerhasználatos orvosi eszköz sugársterilizáló technológiájának a kidolgozása.

Szintén ebben az évtizedben indultak kutatások Dr. Pellet Sándor vezetésével a biológiai szövetek sugaras sterilizálásával kapcsolatban, amelynek eredménye az égési sérülések kezelésére sikeresen alkalmazott liofilizált sertésbőr, amely Porciderm néven került forgalomba.
A 80-as évek második felében jelent meg az ISO/DIS 11137-es ajánlása a sterilizáló dózis új megközelítésű számításaira „Sterilization of health care products – Validation and routine control – Gamma and electron beam radiation sterilization" címmel. Intézetünk szakemberei Dr. Gazsó Lajos vezetésével új minőségbiztosítási rendszert dolgoztak ki, több mint 8 egyszerhasználatos eszközre, amely később lehetővé tette a MSZ EN 552 szabvány azonnali alkalmazását és parametrikus felszabadítását.
A sugártechnológia másik ígéretes területe az ipari és kommunális szennyvizek sugaras kezelése volt. A legtöbb ipari szennyvíz biológiailag nem lebontható toxikus vegyületekkel terhelt. Az utóbbi évek bebizonyították, hogy az ionizáló sugárzás önmagában, vagy más ágensekkel kombinálva (ózon) ígéretes eljárás lehet a biológiailag nehezen bontható vegyületek lebontásában. A ***Környezeti Sugárbiológiai Osztály*** sikeresen alkalmazta a fent technológiát klóracetanilid és klórozott-fenol termékcsalád és herbicidek lebontása esetében.
Intézetünk ajánlotta elsőnek 1998-ban az ionizáló sugárzás alkalmazását biológiai fegyverek inaktiválására is. Így a szeptember 11-ikei támadás után, amikor az Egyesült Államok postaszolgálata új biztonsági intézkedéseket vezetett be, ami magába foglalta a gyorsított elektronok alkalmazását, Intézetünk Dr. Gazsó Lajos előzetes munkái alapján már széleskörű tapasztalatokkal rendelkezett ebben a témában, beleértve a Bacillus anthracis spórák sugárérzékenységét is. Elismertségünket bizonyítja, hogy 2004-ben Intézetünk szervezett egy NATO tanácskozást, amelynek anyaga könyvben is megjelent „Radiation Inactivation of Bioterrorism Agents" címmel (Gazsó dr. társszerkesztésében).

Dr. Bertók és munkatársai ionizáló sugárzás felhasználásával olyan csökkent mérgező hatású endotoxinkészítményt (sugárdetoxikált endotoxin: TOLERIN) állítottak elő, amely széleskörű állatkísérletek és embereken végzett vizsgálatok alapján alkalmasnak látszik a természetes ellenállóképesség fokozására, különféle sokk állapotok (sugárbetegség, szeptikus-sebészeti sokk stb.) kivédésére, különböző eredetű immunhiányos állapotok javítására, csontvelőműködés fokozására (pl. besugárzott vagy citosztatikumokkal kezelt daganatos betegekben), valamint adjuváns hatása miatt inaktivált vírus oltóanyagok (influenza, száj- és körömfájás stb.) hatásfokának, immunogenitásának javítására. E munkákból számos szabadalom is született.

Molekuláris és Tumor Sugárbiológiai Osztály

Dr. Sáfrány Géza és Dr. Hídvégi Egon

Az osztály gyakorlatilag az OSSKI 1957-es megalapítására vezetheti vissza kezdeteit. Az OSSKI alapító igazgatója Dr. Várterész Vilmos korszerű biokémiai alapokra kívánta helyezni az intézet tudományos munkáját, és ehhez igyekezett megnyerni a legkiválóbb hazai kutatókat. 1957 körül vált nyilvánvalóvá, hogy a DNS a sejt örökítő anyaga, és a nukleinsavaknak alapvető biológiai szerepük van. Ezért 1960-ban Várterész doktor Dr. Antoni Ferencet a SOTE Biokémiai Intézetének adjunktusát kérte fel, a ***Biokémia „A" Osztály*** megalapítására, vezetésére. Az osztály feladata a nukleinsavak sugárhatásban betöltött szerepének vizsgálata volt. Antoni doktor mellett, az osztály alapító dolgozói Dr. Hídvégi Egon, Dr. Köteles György és Dr. Szabó László voltak, nevükkel e kiadvány számos fejezetében találkozhatunk. A ***Biokémia „B" Osztály*** vezetője Dr. Dalos Béla lett. Dr. Antoni 1970-ben elnyerte a SOTE Biokémiai Intézetének tanszékvezetői posztját, utódja a Biokémia I-re átkeresztelt osztály élén Dr. Szabó L. lett. A Dalos B. halálával megürült Biokémia II.-re átnevezett osztály élére pedig Dr. Hídvégi E. került. További szervezeti átalakítások során a Biokémia I. Osztályból először Molekuláris Sugárbiológia Osztály lett, amelyből később a Nem-ionizáló Sugárzások Osztálya alakult ki Szabó L. dr. vezetésével.

A Biokémia II., majd később a ***Sugárbiokémia Osztályon*** Dr. Hídvégi E. irányításával folytatódott az Antoni doktor által korábban elkezdett nukleinsav munka. Dr. Fónagy Anna a kis-molekulasúlyú RNS-ek szintézisét és a sugárhatásra bekövetkező változásokat kutatta. Dr. Antal Sárával együtt megállapították, hogy vemhes egerek gamma- és neutron sugárexpozíciója jelentősen megnöveli az utódokban a daganatok előfordulását. Meghatározták az agy fehérjeszintetizáló mechanizmusában ionizáló sugárzás hatására bekövetkező változásokat. Perlaky László kombinált modalitású kezeléseket végzett daganatnövekedés gátlására ionizáló besugárzással, kemoterápiával és hipertermiával. Mangel Lászlóval együtt kidolgozták a DBD (új kemoterápiás szer) és az ionizáló sugárzás optimális kombinációját agydaganatok kezelésére. Dr. Bagi György a sejten belüli jelátvitelben sugárhatásra és hipertermiára bekövetkezett változásokat tanulmányozta.

Az osztály keretein belül egy génsebészeti munkacsoport alakult ki Dr. Financsek István vezetésével, amely 1982-ben Dr. Tora Lászlóval és dr. Sáfrány Gézával egészült ki. A csoport hazánkban az elsők között alkalmazott génsebészeti módszereket a patkány és az emberi riboszóma RNS gén vizsgálatára. Magyarországon gyakorlatilag elsőként izoláltak, klónoztak emlős géneket. A Szabó L. doktor vezette Molekuláris Sugárbiológia Osztály átalakulása, megszűnte után a csoportból fejlődött ki Hídvégi doktor vezetésével az új Molekuláris Sugárbiológia Osztály, amelynek 1993-ban dr. Sáfrány G. lett a vezetője. A Sugárbiokémia Osztály dr. Fónagy A. vezetésével dolgozott tovább az 1990-es évek elejéig, amikor is dr. Hídvégi E. vezetésével, Tumorbiológia Osztály néven újjá alakult.
A Molekuláris és Tumor Sugárbiológia Osztály jelenlegi formájában 1998-ban került kialakításra, a Molekuláris Sugárbiológia és a Tumorbiológia Osztályok összevonásával, Dr. Sáfrány G.-vezetésével. A megalakulás időpontjában a diplomás munkatársak közül

egy az MTA doktora (Dr. Hídvégi E.) ketten pedig kandidátusi (Dr. Antal S., Dr. Sáfrány G.) fokozattal rendelkeztek.

A **Molekuláris és Tumor Sugárbiológiai Osztály** alapvető feladata az ionizáló sugárzás biológiai hatásainak vizsgálata. Az osztály a legkorszerűbb módszertani eljárások segítségével tanulmányozza az ionizáló sugárzás hatásait testi és ivarsejtekre, vizsgálja az egyéni sugárérzékenységben szerepet játszó folyamatokat, mind a sugárhigiéne, mind pedig a sugárterápia vonatkozásában, és tanulmányozza a kis dózisok biológiai hatásait. Az osztály Magyarországon gyakorlatilag kizárólagosan foglakozik a daganatok sugárbiológiájával, ezzel új sugárterápiás és egyéb tumor-terápiás modalitások egyedi, illetve kombinált alkalmazását segíti elő.

A tudományos munkához szükséges pénzeszközöket aktív és eredményes pályázati tevékenységgel biztosítják. Hazai támogatóik között szerepel(-t) az Egészségügyi Tudományos Tanács (ETT), az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA), az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) és jogutódja a Gazdasági Versenyképesség Operatív Program (GVOP), a Tudomány és Technológia Alapítvány (TéT), a Magyar Tudományos Akadémia, valamint a Nemzeti Kutatásfejlesztési Pályázati Alap (NKFP). Nemzetközi támogatóik között szerepel(-t) az International Center of Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB) és az Európai Unió.

Az Osztály kutatási témái az ionizáló sugárzás és a daganatkutatás fontos témaköreit ölelik át. Többek között tanulmányozták a prenatális sugárexpozíció daganatkeltő hatását, illetve a sugárzás okozta daganatkeletkezés molekuláris biológiai szintű folyamatait. Megállapították, hogy a sugárzás okozta daganatindukció következtében ugyanazon onkogén folyamatok aktiválódnak, mint amelyek spontán daganatokban. Kimutatták, hogy a sugárexpozíció nem csak a testi, hanem az ivarsejtekben is okozhat mutációkat. Az ivarsejtekben kialakult mutációk átöröklődhetnek a következő nemzedékekre, és ott vezethetnek fokozott daganatkeletkezéshez. Tanulmányozzák a kis-dózisú ionizáló sugárzás biológiai hatásait. A kis-dózisok biológiai hatásában igen jelentős szerepe lehet a genetikai instabilitásnak, a bystander hatásnak és az adaptív válasznak. E folyamatok megkérdőjelezhetik az ionizáló sugárzás sztochasztikus hatásának a küszöbdózis nélküli jellegét, és a sugárvédelem tekintetében új szabályozáshoz vezethetnek.

Magyarországon elsőként kezdték meg az egyéni sugárérzékenység vizsgálatát sugárterápiás betegeken. Megállapították, hogy a betegek bőrbiopsziás mintájából származó fibroblasztok in vitro sugárérzékenységének vizsgálatával megjósolható az adott beteg sugárterápiára adott válaszreakciója. Azon betegeknek, amelyek fibroblasztjai sugárérzékenyek, jelentős esélyük van arra, hogy bennük a sugárterápia következtében toxikus sugárreakciók alakuljanak ki az egészséges szövetekben. Ez jelentősen befolyásolhatja a sugárterápia hatékonyságát. Az országban elsőként alkalmaztak az egész emberi genomot lefedő DNS chip-et a sugárzás indukálta sejtszintű folyamatok elemzésére. Sugárhatásra a sejtekben DNS károsodások alakulnak ki. Amennyiben ezeket a károsodásokat a sejtek nem, vagy nem jól javítják ki, elpusztulnak, vagy bennük mutációk alakulnak ki. A DNS károsodások javítása érdekében nagyon sok sejtszintű, részben a génműködést befolyásoló folyamat aktiválódik. Megállapították, hogy mindössze 30 olyan gén van, amely minden egyén fibroblaszt sejtjeiben azonos módon

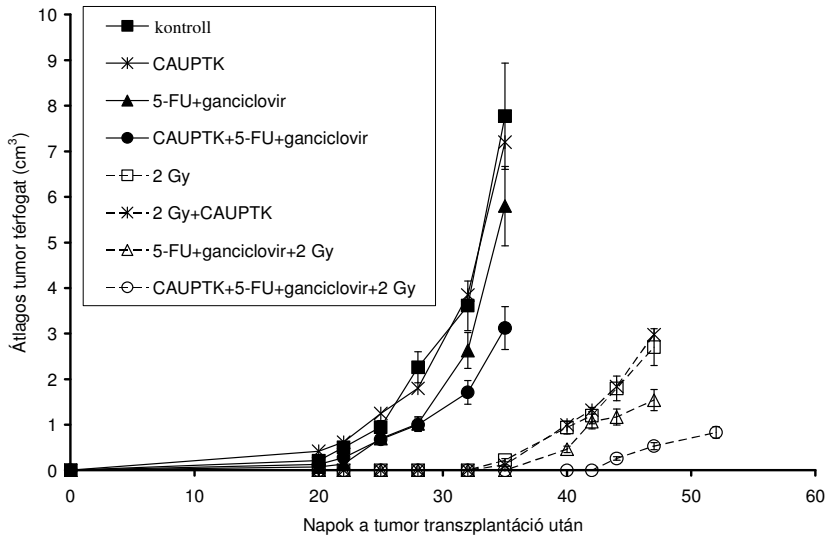
reagál a transzkripció szintjén a sugárhatásra. Sikerült olyan géneket is azonosítaniuk, amelyek szerepet játszhatnak az egyéni sugárérzékenységben. Az osztály dolgozói úttörő szerepet játszottak a génterápiás kutatások hazai bevezetésében. Megállapították, hogy több génterápiás eljárás (az immunrendszer aktivációja citokin termelő autológ daganatsejt vakcinákkal, gyógyszer- és sugárérzékenyítő gének bevitele daganatsejtekbe) eredményesen alkalmazható agydaganatok kezelésére. Ezek az eljárások igen jól kombinálhatók sugárterápiával is. Eljárást dolgoztak ki agydaganatos betegek kombinált gén- és sugárterápiájára.

Az osztály tudományos munkáját széleskörű hazai és nemzetközi együttműködés keretében végezi. Hazai együttműködőik között feltétlenül meg kell említeni az Országos Idegsebészeti Tudományos Intézetet, az SE Egyetem Általános Orvosi Karának az I. sz. Pathológiai és Kísérletes Rákkutató és a Genetikai-, Sejt- és Immunbiológiai Intézetét, valamint az Országos Onkológiai Intézetet, az Országos Pszichiátriai és Neurológiai Intézetet, a Pécsi Tudományegyetem, Onkoterápiás Intézetét. Fontosabb külföldi partnereik a University School of Medical Sciences, Poznan, Lengyelország; National Neurological Institute "Carlo Besta", Milánó, Olaszország; Radiation Protection Research Unit, Centre D'Etude de L'Energie Nucleaire, Mol, Belgium; Radiation Biology Center, Kyoto University, Kiotó, Japán; Loma Linda University, Loma Linda, USA; Radiation and Nuclear Safety Authority, Helszinki, Finnország és MRC Radiation and Genome Stability Unit, Oxford, Egyesült Királyság.
Nemzetközi kapcsolataik eredményességét mutatja, hogy 2004-ben Budapesten rendezték meg a European Radiation Research Society 33. éves kongresszusát. A szervezésben alapvető szerepet játszottak az osztály dolgozói, Dr. Sáfrány G., aki 2007-től az ERRS elnöki funkcióját is betölti, a kongresszus főtitkára volt. Itt kell megemlíteni, hogy 2007. október 18-20-án Budapesten került megrendezésre a 6. LOWRAD kongresszus, amelynek ugyancsak Sáfrány doktor a főszervezője.

Oktató munka: a sugárbiológiai sugárhigiénés ismeretek széleskörű terjesztése, oktatása az osztály alapvető feladatai közé tartozik. Az osztály dolgozói előadóként rendszeresen részt vesznek a kezdetben a HIETE, majd később a Semmelweis Egyetem, valamint az OSSKI által szervezett sugárhigiénés továbbképzéseken.
Magyarországon sajnos nem megoldott a sugárterápiás szakorvosok sugárbiológiai szakképzése. Ezért, gyakorlatilag úttörő jelleggel, a Semmelweis Egyetem Sugárterápiás tanszékével együttműködésben szervezték meg 2000 tavaszán az első sugárbiológiai kurzust sugárterápiás szakorvosok, illetve szakorvos jelöltek számára. A kurzus előadásainak túlnyomó többségét az osztály dolgozói tartották. A sugárbiológiai kurzust, azóta rendszeresen, különböző szervezeti formában szervezik. Jelentős eredmény, hogy 2007-ben az OSSKI, elsősorban az osztály dolgozóinak tevékenysége alapján, Magyarországon egyedül akkreditációt szerzett a sugárterápiás szakorvosok sugárbiológiai gyakorlati képzésére.
Az osztály munkatársai 2000. év folyamán részt vettek egy a Semmelweis Egyetemhez akkreditációra benyújtott, és ott elfogadott „Sugárterápia" Ph.D. program kidolgozásában. A programban Dr. Sáfrány három tudományos témát vezet. Az akkreditáció után 2001. őszén szervezték meg az első sugárbiológiai Ph.D. kurzust Magyarországon, amit éves rendszerességgel azóta is ismételnek. A programnak köszönhetően az osztályon jelenleg két levelező Ph.D. hallgató dolgozik.

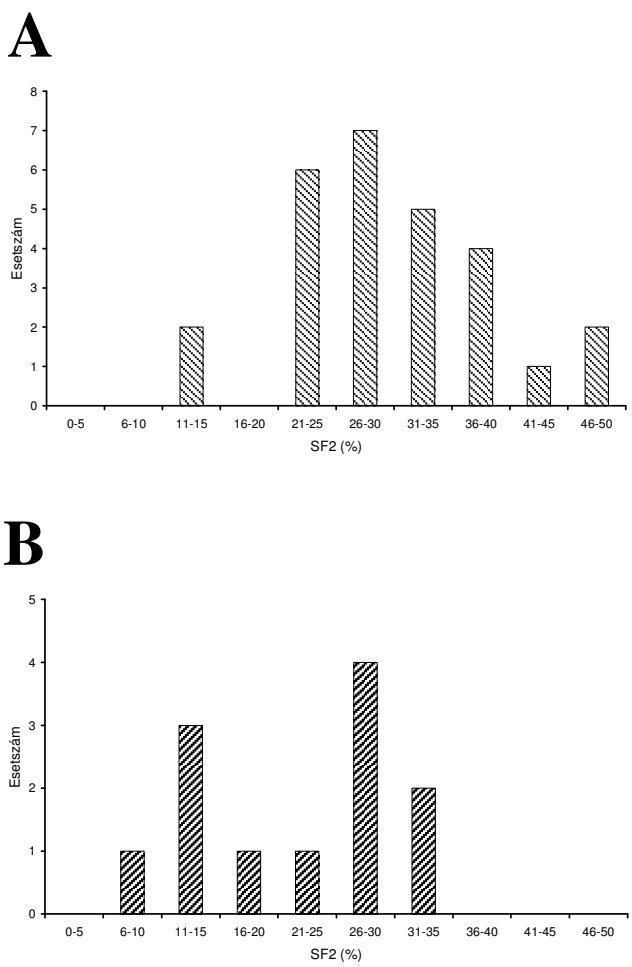
A daganat-előfordulás gyakorisága a 18. intrauterin napon besugárzott egerekben.

Dózis (Gy)	**0**	**0.2**	**0.5**	**1.0**	**2.0**
Állatszám	1009 (100%)	72 (100%)	79 (100%)	145 (100%)	114 (100%)
Daganatszám	153 (15%)	13 (18%)	18 (23%)	40 (28%)	40 (35%)
Máj					
Adenoma	26 (2.6%)	3 (4.2%)	3 (3.8%)	7 (4.8%)	7 (6.1%)
Adenocarcinoma	10 (1.0%)	2 (2.8%)	3 (3.8%)	2 (1.4%)	5 (4.4%)
Tüdő					
Adenocarcinoma papillare	10 (1.0%)	2 (2.8%)	3 (3.8%)	4 (2.8%)	3 (2.6%)
Méh					
Fibromyoma	4 (0.4%)	1 (1.4%)	0	1 (0.7%)	1 (0.9%)
Fibromyosarcoma	23 (2.3%)	1 (1.4%)	2 (2.5%)	2 (1.4%)	1 (0.9%)
Lymphoid rendszer	29 (2.9%)	1 (1.4%)	4 (5.1%)	17 (11.7%)	9 (7.9%)
Egyéb tumor	51 (5.1%)	3 (4.2%)	3 (3.8%)	7 (4.8%)	14 (12.3%)



A gyógyszer-érzékenyítő génterápia és a lokális tumor besugárzás hatása a daganatnövekedésre. A szubkután daganatokat, gyógyszer-érzékenyítő géneket nem tartalmazó Gl261 sejtek oltásával alakítottuk ki. Három és 10 nappal a transzplantációt követően $1x10^9$ AdexCA-UPTK gyógyszerérzékenyítő géneket tartalmazó vírust injektáltunk a daganatba. Az állatokat FU+GC-vel kezeltük 5 napon keresztül, majd 2 nap szünet után még egyszer 5 napon át. Egyes csoportokban a kemoterápiás kezelést lokális tumor besugárzással egészítettük ki (2 Gy röntgen-sugárzás a 3. és a 10. napon). P<0,008 és 0,000 a vírus+FU+GC, és a csak sugárkezelt csoportokra vonatkozóan a kezeletlen kontrollokkal való összehasonlításban. P<0,004 és 0,000 az rtg+FU+GC, valamint a vírus+rtg+FU+GC csoportokra vonatkozóan, a csak sugárkezelt csoporttal való összehasonlításban

A Molekuláris és Tumor Sugárbiológia Osztály eredményes munkáját mutatja, hogy 1998 óta huszonegy közleményük jelent meg rangos nemzetközi folyóiratokban, a kongresszusi előadások, poszterek száma meghaladja a százat. Megalakulása óta az osztályról ketten szereztek Ph.D. fokozatot (Dr. Lumniczky K., Dr. Désaknai Sz.), három Ph.D. dolgozat benyújtás előtt áll (Huszty G., Kis E., Szatmári T.). Egy beadott MTA Doktora dolgozat elbírálása van folyamatban (Dr. Sáfrány G.). 2007.szept.1-től Dr. Hegyesi Hargita Ph.D. biológussal egészült ki az Osztály.



Primer emberi fibroblasztok sugárérzékenysége *in vitro* körülmények között. **A:** kontroll; **B:** késői idegrendszeri mellékhatásokkal rendelkező betegek; A fibroblaszt sejteket 2 Gy dózisú besugárzással kezeltük, és klonogén assay-vel meghatároztuk a túlélő frakciót (SF2). A könnyebb ábrázolás érdekében az SF2 értékeket 5%-onként csoportosítottuk. A különbség szignifikáns volt az idegrendszeri mellékhatásokkal rendelkező betegek és a kontroll csoport között ($P<0,024$ az összes idegrendszeri beteg viszonylatában és $P<0,0004$ a 20%-nál kisebb SF2 értékű részcsoportra).

Sejt- és Immun-sugárbiológiai Osztály

Dr. Dám Annamária, Dr. Lumniczky Katalin és Dr. Sáfrány Géza

A Sejt- és Immun-sugárbiológiai Osztály (osztályvezető: Dr. Lumniczky Katalin) 2007-ben jött létre, az OKK megszűnése, és az OSSKI részleges önállóságának visszanyerése kapcsán végrehajtott szervezeti átalakítások során. Az osztály keretein belül Sejtbiológiai Csoport (vezető: Dr. Dám Annamária) néven működik tovább a korábbi Sejtbiológiai Osztály. Az osztály jelenlegi dolgozói közül 1 fő (Dr. Lumniczky K.) rendelkezik Ph.D. fokozattal, és egy fő PhD dolgozatának beadása van folyamatban (Szatmári Tünde), ők korábban a Molekuláris és Tumor Sugárbiológiai osztály munkatársai voltak, tudományos munkájuk nagyrészt ott került leírásra.

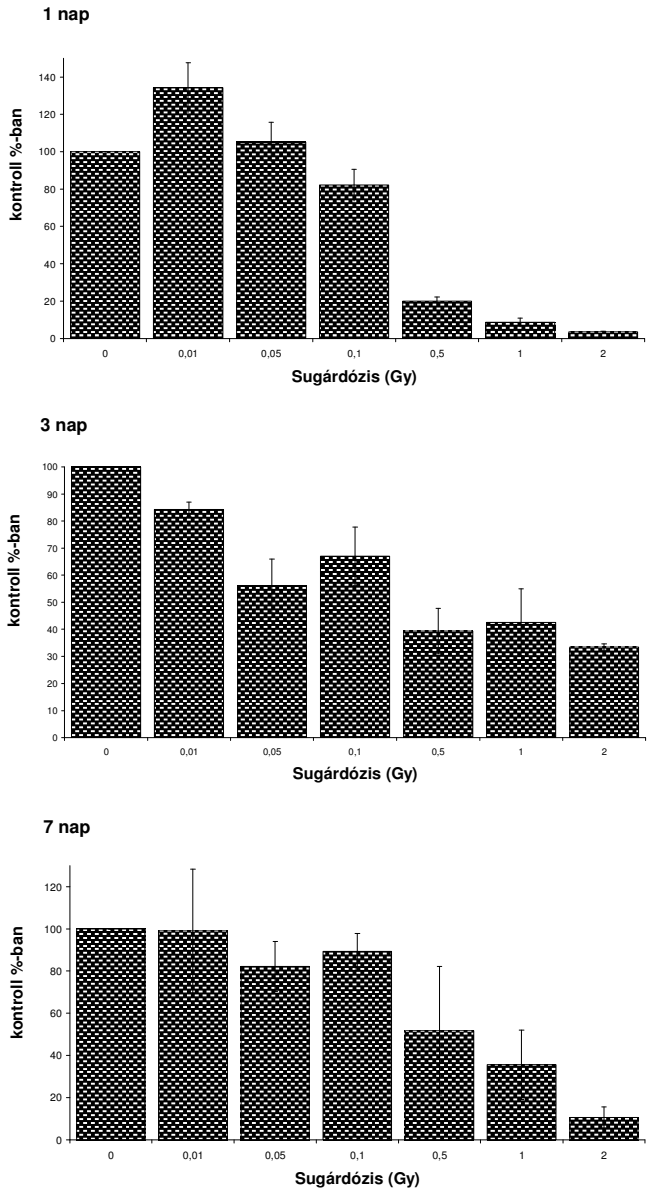
A jogelőd Sejtbiológia Osztály 1998-ban gyakorlatilag újonnan alakult az OSSKI keretein belül, Dr. Dám A. vezetésével. Helyileg az osztály a Dr. Varga László vezette Radiotoxikológia Osztály helyén, annak személyi állományát és feladatait (^{131}I-Hippurán termelés) részben átvéve került kialakításra. A radiofarmakon termelés az EU belépést követő új gyógyszer-előállítási követelmények miatt megszűnt. Alapításakor a Sejtbiológia Osztály tudományos feladatait az alábbiakban fogalmazták meg: az ionizáló sugárzás biológiai hatását leíró lineáris-küszöbnélküli modell érvényessége a sztochasztikus hatások valószínűségére a nemzetközi kutatás homlokterében áll. Különösen a kis dózisok tartományában vannak olyan újabban felfedezett jelenségek, amelyek fokozhatják (pl. a sugárhatásra kialakuló, a kései generációkban megjelenő gén ill. kromoszóma instabilitás) vagy éppen csökkenthetik (pl. a „hozzászokás" vagy adaptáció, és az egyfajta stimulust indukáló hormezis jelensége) a sugárzás egészségi kockázatát.

Ennek megfelelően az osztály kutatásának középpontjában az ionizáló sugárzások kis dózisainak sejt szintű tanulmányozása állt. Tanulmányozták a kis dózisok olyan sejtszintű hatásait, mint a bystander jelenség (amikor genetikai elváltozások mutathatók ki azon sejtekben is, amelyeket nem ér direkt találat), a radio-adaptiv sejtválasz (amikor kis dózissal besugarazott sejtek kevésbé érzékenyen reagálnak egy később bekövetkező nagyobb dózisra) kialakulásának körülményei, valamint a kései generációkban megjelenő instabilitás. Az osztály további kutatási feladata volt a környezeti karcinogén anyagok, mint a kis dózisú sugárzások (alfa, gamma, neutron), és a különböző PAH vegyületek, különféle, az azbeszt helyettesítésére szolgáló ásványi és kőzetgyapotok, üvegszálak, a toxikus fémvegyületek (Cd, Ni, As stb.) kombinált hatásának kimutatása és a lehetséges mechanizmusok feltárása. Kollaborációs munkában vizsgálták a különböző antioxidánsok és táplálkozási tényezők lehetséges szerepét a káros kombinált környezeti hatások módosításában, esetleg kivédésében.
A Sejtbiológia osztály a tudományos tevékenységét hazai és nemzetközi pályázati támogatásokkal végezte sokoldalú hazai és nemzetközi együttműködések keretében. A megalakuláskor két OTKA és egy ETT pályázat támogatásával dolgoztak, majd a támogatások köre további OTKA és ETT témákkal bővült. Néhány sikeres műszerpályázat, valamint a három, nagy Nemzeti Kutatás Fejlesztési projekt (NKFP-1/008/2001; NKFP-1/016/2001; NKFP-1/B-047/2004) segítségével sikerült az osztály sejtbiológiai laboratóriumát korszerűen felszerelni. Munkájuk során együttműködtek az

OKK különböző Intézményeivel, így az OKI, OMFI, OKBI, OÉTI kutatóival, amelyet elnyert és beadott közös pályázatok keretében valósítottaktak meg. Közös projektek révén együtt dolgoztak a KFKI-AEKI, az ORFI és a Semmelweis Egyetem munkatársaival valamint kis és közepes gazdasági társaságokkal. Nemzetközi kapcsolataik révén lehetőségük volt az Európai Unió FP5 keretprogramjában való részvételre is. Az osztály munkatársai nemzetközi ill. hazai folyóiratban megjelent közleményekben és 13 könyvrészletben foglalták össze munkájuk eredményét. A kutatásaikról 20 hazai és 25 nemzetközi fórumon számoltak be, előadás ill. poszter formájában.

Az újonnan kialakított Sejt- és Immunbiológia Osztály részben átvette és tovább folytatja a korábbi sejtbiológiai osztály tudományos tevékenységét, részben új témák vizsgálatába kezd. Fő profiljának tekinti az ionizáló sugárzás sejt- és molekuláris szintű hatásainak vizsgálatát, különös tekintettel az immunrendszerre gyakorolt hatásokra. Igen nagy hangsúlyt kívánnak fektetni a kis dózisú ionizáló sugárzás biológiai hatásainak, és ezen belül az immunrendszerre gyakorolt hatásoknak a tanulmányozására.
Eddigi munkájuk során tanulmányozták a kis és közepes dózisok immunrendszerre gyakorolt hatásait. Eredményeik azt mutatják, hogy már igen kis dózisok jelentős mértékben befolyásolják az immunrendszert. Egereket egésztest besugárzásnak vetettek alá, és a besugárzást követő különböző időpontokban vizsgáltak több immunrendszeri válaszreakciót. Kimutatták, hogy a lépsejtek száma és a lépből izolált limfociták mitogénekre adott aktivációs válasza dózisfüggően csökken. Ez a csökkenés már 10 mGy sugárdózisnál is kimutatható a besugárzást követő első napon, három nap után éri el a maximumot és egy hét után kezd helyreállni a normál érték. A regeneráció viszont csak a kis dózisok esetében figyelhető meg, 2 Gy, vagy magasabb dózisok esetén a limfocita aktivitás továbbra is jelentősen elmarad a normál értékektől.
Vizsgálták továbbá, hogyan alakul a besugárzás hatására a különböző limfocita alpopulációk aránya. Megállapították, hogy valamennyi sejtpopuláció száma abszolút értékben dózisfüggően csökken, de a sejtek egymáshoz képest jelentősen eltérő módon reagálnak a besugárzásra. Így, míg a CD4+ (úgynevezett „segítő") és CD8+ (úgynevezett sejtpusztító) T sejtek száma lineárisan csökken az emelkedő dózissal, addig az immunrendszert gátló T sejteknél, valamint az NK, vagyis természetes ölősejteknél kimutatták, hogy az 50-100 mGy közötti dózis tartományban egy fokozott sugárérzékenység figyelhető meg. Azt is megállapították, hogy a vizsgált sejtcsoportok közül a B és CD8+ sejtek voltak a legsugárérzékenyebbek, míg a szupresszor T sejtek és NK sejtek a legsugárrezisztensebbek.
Egereket különböző dózisú egésztest besugárzásnak vetettek alá, majd az állatokba tumor sejteket oltottak, és nyomon követték a daganat növekedés dinamikáját. Megállapították, hogy a kis dózissal „elősugarazott" állatokban a daganat növekedés üteme jelentősen lassúbb volt, mint a nem besugárzott kontroll állatoknál.

Az osztály feladatai kiegészülnek az oktatási tevékenységgel is. Az osztályvezető előadóként rendszeresen részt vesz az OSSKI és különböző orvosegyetemek közös szervezésében megrendezett sugárbiológiai kurzusokon sugárterápiás szakorvosok, illetve szakorvos jelöltek számára. Dr. Lumniczky a Semmelweis Egyetem által akkreditált „Sugárterápia" PhD programban két témával vesz részt, és állandó előadó a 2001 óta éves rendszerességgel megrendezésre kerülő sugárbiológiai PhD kurzusokon is.



Limfocita proliferáció egerekben különböző dózisú egésztest besugárzás hatására

Egereket különböző dózisú egésztest besugárzásnak vetettünk alá, majd a besugárzást követő 1, 3 és 7 napon az állatok lépéből limfocitákat izoláltunk és azokat ConcanavalinA-val stimuláltuk, majd tríciummal jelölt timidin segítségével mértük a limfocita proliferáció mértékét. Az ábrákon látszik, hogy már igen kis dózisok is jelentősen befolyásolják a limfocita proliferáció mértékét: a besugárzást követő harmadik napon a limfocita aktiváció dózisfüggően csökken. A besugárzást követő hetedik napon egy regenerációs folyamat figyelhető meg a kis dózissal besugarazott mintákban, a nagyobb dózisoknál a proliferáció mértéke továbbra is jelentősen elmarad a kontroll értékektől.

Sugárorvostani és Biodozimetriai Osztály

Dr. Bognár Gabriella, Dr. Horváth Győző, Prof. Dr. Köteles György, Dr. Kubászova Tamara, Dr. Somosy Zoltán és Dr. Turai István

A ***Sugárorvostani és Biodozimetria Osztály*** létrehozását 2007. februárban – a *Sugárorvostani Osztály és a Sugárhatás-diagnosztikai Osztály egyesítése útján* - javasolta az Intézet vezetése, ami a nagyfokú létszámleépítés, nyugdíjazás és elvándorlás miatt vált szükségessé (vezeti Dr. Turai István, PhD, MPHM, osztályvezető főorvos, főtanácsos). A *Sugárorvostani Osztály* 2005. januárjában alakult a *Sugárpathológiai Osztályból, a*mely utóbbi 1998-ban a *Farmakológia* és a *Sugárzásalkalmazási Osztályok*, valamint a *Patomorfológiai Laboratórium* összevonásával létesült, az ionizáló sugárhatások orvosi vonatkozásainak komplex tanulmányozására és a sugárbaleset-elhárítási szakfeladatokban való hatékonyabb közreműködésre. A *Sugárhatás-diagnosztikai Osztályt* 1981-ben Dr. Köteles György hozta létre és irányította 1997 végéig (az igazgató főorvosi kinevezéséig).

A Sugárorvostani és Biodozimetria Osztályon belül ***Biodozimetriai Csoport*** működik Dr. Bognár Gabriella főtanácsos vezetésével, aki 1998-2007 között a *Sugárhatás-diagnosztikai Osztályt* vezette.

Gyógyszeres sugárvédelmi kutatások

1957-2007

Az atombomba kifejlesztése és alkalmazása a II. Világháború végén, majd a háború befejezését követően kibontakozó nukleáris fegyverkezési verseny szükségessé tette az ionizáló sugárzás biológiai károsító hatására vonatkozó ismeretek rohamos bővítését, és ezek mielőbbi, védelmi célú felhasználását. Az alap és alkalmazott sugárbiológiai kutatások ilyetén harmonizációját a politikai és szakmai vezetés az 1950-es évek elején a polgári és katonai kutatóhelyek egy központi kutatóbázisba tömörítésével kívánta megvalósítani. Így az 1957-ben induló Központi Sugárbiológiai Intézetben egy kettős – intézeti és honvédségi - alárendeltségbe tartozó közös, ám két különböző néven szereplő osztály - ***Farmakológia Osztály,*** illetve a Magyar Néphadsereg (MN) Sugárbiológiai Kutató Osztálya - létesült a védelmi célú kutatásokra. Az érintett minisztériumok megállapodása szerint az osztály teljes kutatói álománya és asszisztenseinek egy része az MN hivatásos, illetve polgári alkalmazotti állományába tartozott, míg az infrastrukturális feltételeket és az asszisztencia egy részét az Intézet biztosította.

Dr. Sztanyik B. László orvos alezredes vezetésével az MN Egészségügyi Szolgálata részéről Dr. Fiam Béla orvos ezredes, Dr. Resofszky Pál orvos őrnagy és Dr. Szabolcsi László orvos alezredes alkották az első kutatói állományt. Az osztály a sugárérzékenység és a sugárhatás gyógyszeres befolyásolási lehetőségének állatkísérletes vizsgálatát tűzte ki elsődleges kutatási célként. A reménykeltő kutatási eredményekre alapozva a sugárvédő, továbbá a radioizotópok szervezetből való kiürülését fokozó (ún. dekorporáló)

gyógyszerek kutatása és fejlesztése három minisztérium – egészségügyi, honvédelmi, ipari és kereskedelmi (IKM) – közös felelősségi körébe tartozó, az IKM által koordinált állami feladat volt egészen az 1980-as évek végéig. Bár az együttműködés alapvetően az OSSKI, az MN Katonaorvosi Kutató Központ, és a gyógyszeripart képviselő Kőbányai Gyógyszerárugyár (KGY, Perjés István kutatási és gyártmányfejlesztési főosztályvezető) szintjén valósult meg, az osztály példa értékű kapcsolatot tartott a gyógyszeripar szinte összes hazai képviselőjével.

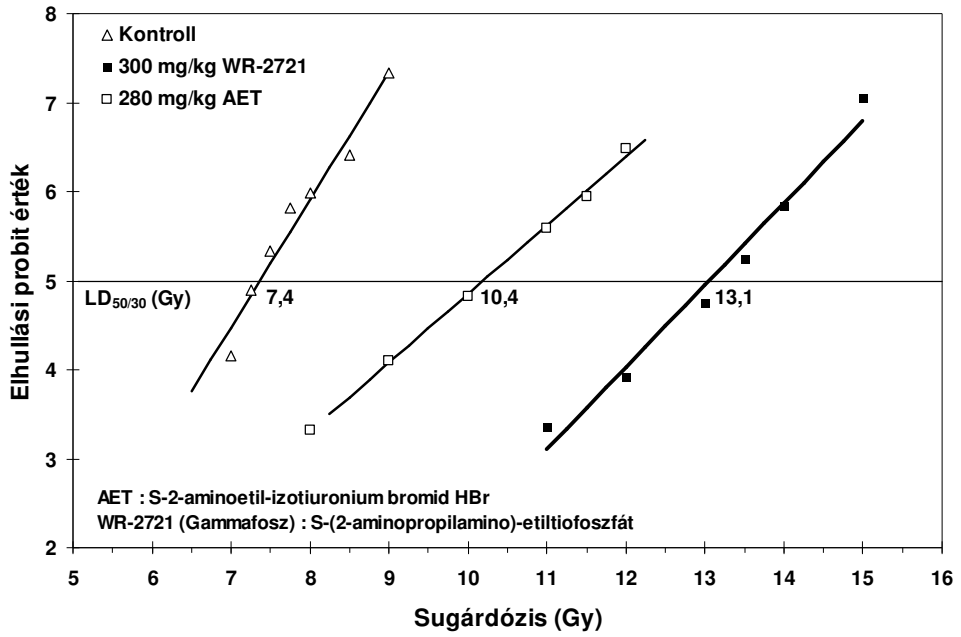
A gyakorlati gyógyszerfejlesztési munka az új sugárkémiai és sugárbiológiai ismeretek alkotó alkalmazását feltételezte. Az osztály létszáma és tevékenységi köre idővel jelentősen kibővült, utat adva ezáltal a sugárvédő hatásmechanizmus, a sugárvédő hatás és a kémiai szerkezet közötti összefüggés feltárásának, a sugárzás okozta molekuláris, sejtszintű, szervi és szervrendszeri károsodások kóroktani folyamatainak behatóbb tanulmányozásának, a korai sugárreakciókra ható gyógyszerek vizsgálatának, a radiotoxikológiai kutatás megkezdésének, továbbá a kísérletekhez igénybe vett sugárforrások karakterizálásának. (Dr. Sántha András o. ezds, Dr. Geszti Olga o. alez, Dr. Máté László mk.. alez, Dr. Árky István biol. szds., Dr. Ferenczy Marianna orvos, Dr. Zaránd Pál orvos-fizikus, Mándi Erika biológus).

Az első tíz év munkájának egyik legfontosabb mérföldköve az Ixecur (S,béta-aminoetilizotiuronium, AET) törzskönyvezése és sugárvédő gyógyszerként való bevezetése volt, mely - a gyógyszerforma időközbeni korszerűsítésének is köszönhetően - az 1990-es évek közepén történt kivonásig a személyi egészségügyi felszerelés részét képezte a honvédségnél. A sugárvédő hatás és a kémiai szerkezet közötti összefüggés feltárásához a kémiai szintetikus hátteret a *Dr. Nádor Károly* professzorral (Állatorvostudományi Egyetem) folytatott együttműködés biztosította, aki az AET-vel szerkezetileg rokon vegyületek nagy számát állította elő. Ugyancsak jelentős eredmények születtek a korai sugárreakció tüneteire ható gyógyszerek kutatásában, valamint a sugárbetegség korai kórismézésére alkalmas eljárások kidolgozásában is.

A sugárhatás-módosító szerek terén újabb korszakot jelentett a besugárzás után is védőhatással bíró gyógyszerekkel (Thiola) és származékaikkal (Ixeprin), dr. Sántha András orvos ezredes (osztályvezető 1969-76 között) vezetésével folytatott kutatás. A jelentősebb mellékhatásokat nélkülöző sugárvédő gyógyszerek iránti igény, s az ismert sugárvédő szerek biológiai hatás-kémiai szerkezet analízise során feltárt összefüggések alapján, dr. Benkő György gyógyszerész alezredes (osztályvezető 1977-1986) kezdeményezésére, az 1970-es évek végén számítógépes modellezéssel folytak próbálkozások a KGY-ban az „ideális sugárvédő” vegyület megadott paraméterek alapján történő kiválasztására. Így terelődött a figyelem a liponsavra, melynek számos di- és tripeptid származékát állították elő az elkövetkező néhány év során. Ezek komplex sugárbiológiai hatásvizsgálata természetesen az osztályon történt. Közülük néhány ugyan rendelkezett gyenge sugárvédő hatással, azonban az messze elmaradt az elvárásoktól. Ezzel szinte párhuzamosan a Chinoin Gyógyszergyárban *Feuer L. és mtsai* mellékpajzsmirigyből izoláltak egy mérsékelt sugárvédő hatással bíró szert, a gamma-glutamil-taurint (glutaurine, litoralon), mely azzal az előnyös tulajdonsággal is rendelkezett, hogy az ismert nagyhatékonyságú aminotiol típusú sugárvédőkkel együtt adva csökkentette azok egyes káros mellékhatásait. Ezek a megfigyelések jelentősen felgyorsították az egyéb endogén (a szervezetben előforduló) anyagok izolálására és különböző szintetikus származékaik előállítására irányuló kutatásokat. E folyamat eredményeként a későbbiekben számos, elsősorban a

csecsemőmirigyből kivont immunopeptidről bizonyosodott be, hogy állatkísérletben gyógyszerként adva is képesek a sugárérzékenység befolyásolására.

Az 1970-es évek végén a figyelem világszerte az aminotiol-típusú sugárvédő vegyületek újabb generációja, az aminoalkil-tiofoszfátok felé fordult azt követően, hogy bebizonyosodott, nemcsak hatékonyabbak és kevésbé toxikusak mint az addig ismert leghatékonyabb vegyületek, hanem szelektív védelmet is biztosítanak az ép szöveteknek a sugárterápiás kezelések során anélkül, hogy a daganat sugárérzékenységét befolyásolnák. Ezzel először nyílt reális remény arra, hogy egy eredetileg védelmi célra kifejlesztett készítmény a klinikai gyakorlatban is alkalmazásra kerüljön. Az 1980-as évektől a KGY által Gammafosz néven reszintetizált, eredetileg az USA-ban előállított WR-2721 kódjelű vegyülettel átfogó hatástani és hatásmechanizmus tanulmányok, és gyógyszerfejlesztési munka indult egy védelmi célra is alkalmas tablettás gyógyszerkészítmény kifejlesztésére a KGY és az osztály közös erőfeszítésével.



AET és Gammafosz (WR-2721) injekciós előkezelés sugárvédő hatásának összehasonlítása ^{60}Co-gamma besugárzott CFLP hím egereken.

A kezeletlen és kezelt besugárzott állatok elhullási dózis-hatásgörbéinek összehasonlító vizsgálata a sugárvédő hatás megítélésének legmegbízhatóbb módszere. Az összehasonlítás alapja az $LD_{50/30}$ érték, vagyis az állatok felének 30 napon belüli elpusztításához szükséges sugárdózis, melynek az alkalmazott probit-transzformációs ábrázolásmódban az 5-ös érték felel meg. AET előkezeléssel mintegy 50 %-kal, míg Gammafosszal 70-100 %-kal növelhető a kezeletlen besugárzott állatokéval megegyező arányú halálozást okozó sugárdózis, vagyis ezen vegyületek ún. dózis-redukciós tényezője (DRF) 1,4-1,5 illetve 1,7-2.

Dr. Benkő György osztályvezetői működése első felében (1976-79 között) generációváltás következett be az osztály kutatói állományában. Az ambiciózus fiatal kutatógárda (dr.

Gachályi András mk. alez, dr. Bodó Katalin, dr. Schweitzer Katalin, dr. Rónai Éva, dr. Horváth Győző o.szds) a gyakorlati gyógyszerfejlesztési feladatok mellett jelentős tudományos eredményeket ért el a sugárbiológiai kutatások számos egyéb területén is. A biogén aminok sugárbiológiai szerepét, illetve befolyását a sugárvédő hatás-mechanizmusokra dr. Bodó Katalin és dr. Rónai Éva, a sugárvédő vegyületek vérlemezke aktivációra kifejtett gátló hatásmechanizmusát dr. Horváth Győző, a sugárzás keltette agresszív szabadgyökös reakciók elleni enzimes védekezőrendszer változását s ennek összefüggését a sugársérülés súlyosságával dr. Schweitzer Katalin, a sugárzás indukálta lipidperoxidációs folyamatok sugárvédőkkel való befolyásolását dr. Mándi Erika és dr. Rónai Éva, a monoamino-oxidáz enzim aktivitásnak a sugársérülés súlyosságával arányos változását dr. Bodó Katalin, a gammafosz hatásvesztésében szerepet játszó gyomor-bélrendszeri tényezőket dr. Horváth Győző, a sugárvédő vegyületek vérképző őssejt-mobilizáló hatását az MH. EVI Kórélettani Kutató Osztályával (dr. Fűrész József o.ezds és dr. Veszely Gizella) együttműködésben ugyancsak dr. Horváth Győző kutatásai célozták.

Dr. Gachályi András mk. alezredesnek az Intézet Radiotoxikológia osztályán folytatott dekorporációs kutatásai pedig alapvető kísérletes hátteret nyújtottak a jelenleg törzskönyvezés és honvédségi bevezetés küszöbén álló személyi radiotoxikológia egységkészletnek.

1987-től dr. Horváth Győző orvos alezredes, osztályvezető főorvos vezetésével számos gyógyszerforma - bélben oldódó mikrokapszula, mikroszféra, ciklodextrin komplexek - állatkísérletes kipróbálására került sor, azonban a vegyület bélcsatornában történő lebomlását, és ezáltal hatásvesztését jelentős mértékben csökkenteni egyik módszerrel sem sikerült. A klinikai onkológiai alkalmazást szorgalmazó kutatási javaslat is csak jókora késéssel keltette fel az illetékes szakmai körök figyelmét. Az 1990-es évek közepén egy külföldi gyógyszergyártó által Ethyol néven forgalmazott, azonos hatóanyagtartalmú készítmény hazai indikációs köréből pedig mindmáig hiányzik a daganatok sugárterápiája.

A katonai-védelmi gyógyszerfejlesztési munka mellett az osztály az 1970-es évek közepétől több hazai (pl. OKKFT) és nemzetközi (Interkozmosz) kutatási programhoz csatlakozott, illetve járult hozzá kutatási eredményeivel, továbbá számos két- és többoldalú szakmai konzultáción vett részt a kémiai sugárvédelem tárgykörében.

Az 1990-es politikai, gazdasági és katonapolitikai változások a több évtizeden keresztül fennálló gyógyszeres sugárvédelmi kutatási rendszer felbomlását, s a honvéd egészségügyi kutatási prioritások jelentős eltolódását eredményezték a vegyi, és különösen a biológiai veszélyeztetettség elleni védelem irányába. Ennek eredményeként az osztály létszáma és költségvetése drasztikusan csökkent. A megváltozott körülmények között a megszerzett szaktudás és képességek konzerválása, a sugárvédelmi túlélésvizsgálatok retrospektív számítógépes adatbázisának létrehozása, továbbá az osztály szakértői tevékenysége, és a Magyar Honvédség NATO munkacsoportokban való szakmai képviselete került előtérbe. Emellett dr. Rácz Attila orvos főhadnagy, majd dr. András Katalin személyében próbálkozások történtek az új molekuláris biológiai módszerek (HPRT-génmutáció, polimeráz láncreakció) alkalmazására a sugárhatás kimutatására, dózisbecslésre, illetve a sugárvédő hatás megítélésére.

Az osztály munkájához, az elért eredményekhez jelentős mértékben hozzájárult az asszisztensek (Fánczi István, Fogaras Katalin, dr. Berki Ervinné, Benkéné Kovács Zsuzsanna, Bohos Petronella, Farkas Tünde, Hegyi Gáborné, Szilasi Józsefné) magas

szintű szakmai felkészültsége és odaadó, lelkiismeretes munkája. Köszönettel tartozik az osztály az Intézet kutató osztályainak és számos részlegének, elsősorban a sugárforrás szolgálatnak, a KFKI kutató reaktor munkatársainak, továbbá az Izotóp Intézet ipari gamma-besugárzó személyzetének, s természetesen a Kőbányai Gyógyszerárugyár (Richter) és a hazai gyógyszeripar többi képviselőjének több évtizedes szakértői együttműködésükért.

1998-ban a Farmakológia Osztály, a Sugárzásalkalmazási Osztály és a Patomorfológiai Laboratórium összevonásával létrejött a ***Sugárpatológia Osztály*** (ld. a "Sugárpatomorfológiai vizsgálatok" fejezet ben), melynek osztályvezetői teendőit továbbra is dr. Horváth Győző látta el 2004 végéig. Az új osztályba integrálódott – létszámban kritikus szintre csökkent - honvédségi állomány alkotta továbbra is a Magyar Honvédség Sugárbiológiai Kutató Osztályát.

Sugárpatomorfológiai vizsgálatok

1957-2007

Mikroszkópos morfológiai vizsgálatokat végző osztály ***Morfológiai Osztály*** néven az Intézet megalakításától fogva létezett dr. Unger Emil vezetésével. Ezt a szervezeti egységet megváltozott, ***Patomorfológiai Laboratórium*** névvel, szintén ő vezette 1987-ig, nyugállományba vonulásáig. Ezt követően a laboratórium vezetésével dr. Somosy Zoltánt bízta meg az Intézet vezetése, egészen a Farmakológiai és Sugárzásalkalmazási Osztályokkal történő összevonásig (1998), mikor az újonnan alakult szervezeti egységnek neve ***Sugárpatológiai Osztály*** lett, és irányítását dr. Horváth Győző orvos alezredes, a megszűnt Farmakológia osztály vezetője vette át. Dr. Turai István - többéves NAÜ és WHO beosztásokat követő hazatérése után (2004) - vezetésével a sugárbaleset-elhárítás nemzetközi rendszerébe illeszkedő, kibővült feladatkörrel és 2005-től ***Sugárorvostani Osztály*** néven működő osztály keretében végeztük a sejtbiológiai és szövettani kutatásokat, kiegészítve jelentős mértékű, és nemzetközi szintű tudományszervezési és oktatási feladatokkal.

Patomorfológiai, szövettani vizsgálatokat végző szervezeti egységünk az Intézet kislétszámú osztályai közé tartozott. Általában egy időben 2 diplomás és 2-3 szövettani asszisztens dolgozott kettős feladatkört ellátva, vagyis az Intézetet kiszolgáló tevékenység mellett önálló kutatási feladatokat végezve. A kiszolgáló tevékenység során az osztály a különböző intézeti szervezeti egységek munkájához szükségessé vált morfológiai, szövettani vizsgálatokra készített elő biológiai mintákat, és általában ezek kiértékelését is végezte. Unger dr. önálló kutatásait klasszikus fény és elektronmikroszkópos morfológiai módszerekkel végezte. Besugárzott kísérleti állatok különböző szerveiből (pl. máj, bőr, csontvelő, lép stb.), illetve tumoros szövetekből készített mikroszkópos metszeteken határozta meg és számszerűsítette a szövetek károsodására utaló különböző elváltozásokat, például a sejtpusztulás mértékét, a morfológiailag károsodott, elfajult sejtek számát, vagy éppen a szöveti szerkezet módosulásait. Vizsgálatai során meghatározta ezen kóros elváltozások kialakulásának kinetikáját is. Kiegészítő módszerként gyakran használt immunhisztokémiai eljárásokat és eletronmikroszkópot. Összehasonlította a különböző sugárzásfajták - röntgen, gamma - hisztológiai hatásait, és tanulmányozta a terápiásnál jelentősen kisebb sugárdózisok, az ún. kisdózisú besugárzások biológiai hatásait is.

Vizsgálta a terápiában használatos speciális besugárzási módok, úgymint a rács vagy frakcionált besugárzásokat követő kóros sejttani elváltozások kialakulásának gyakoriságát és időfüggését. Eredményeit magyar és idegen nyelveken számos szakmai folyóiratban publikálta. Publikációinak száma eléri az 50-et. A Várterész Vilmos által szerkesztett S*ugárbiológia* könyvben külön fejezetet írt *Az ionizáló sugárzások morfológiai képe* címen. Több mint 50 előadást tartott magyar és idegen nyelveken különböző hazai és nemzetközi konferenciákon.

Az élő sejtet határoló membránok biológiai szerepének felértékelődésével párhuzamosan felmerült, hogy ezek szerkezetének és funkcióinak besugárzás hatására bekövetkező változása alapja lehet, illetve közreműködhet a sejt-, szerv- vagy szervezeti szintű sugárkárosodások kialakulásában. Erről a tudományos irodalomban elsők között Intézetünkből Prof. Köteles György és munkatársai közöltek kísérleti adatokat. A Nature című folyóiratban megjelent közleményükben publikált eredményeik elsők között hívták fel a figyelmet a biológiai membránok sugárbiológiai kutatásának jelentőségére és távlataira. Ezekbe a vizsgálatokba kapcsolódott be az 1980-as évek elején dr. Somosy Zoltán a Patomorfológiai Laboratórium szervezeti keretein belül, szorosan együttműködve a biológiai membránok sugárkárosodásával más módszertani megközelítéssel foglakozó Sugárhatás-diagnosztikai Laboratóriummal és Farmakológia Osztállyal.

Morfológiai, elektronmikroszkópos és immunhisztokémiai módszereket felhasználva szisztematikusan tanulmányoztuk a membrán felszínén, vagy a funkcionálisan elkülöníthető membrán régiókat felépítő egyes egységek, úgymint a felszíni negatív töltésű helyek, cukor oldalláncok, enzimek elhelyezkedésének és aktivitásának változását besugárzásokat követően. Kitüntetett figyelmet szenteltünk a sejtkapcsoló szerkezetek vizsgálatára, melyek specializálódott membránrégiók, s olyan alapvetően fontos sejtfunkciókat szabályoznak, mint a sejtek közötti anyagtranszport, a sejtek mozgása, továbbá közreműködnek jelátvivő folyamatokban is. Vizsgálataink során bizonyítottuk, hogy a sejtfelszín mikromorfológiája és töltésviszonyai besugárzások hatására módosulnak, a cukor oldalláncok eloszlása és mennyisége változik, a vizsgált membrán-kötött enzimek aktivitása és eloszlása szintén változik. A szakirodalomban elsők között mutattuk ki, hogy egyes sejtkapcsoló szerkezeti fehérjék, (occludin, β-catenin, p120 catenin, cadherinek) elhelyezkedése és mennyisége a sejtkapcsolóban már alacsony dózisú (25 mGy) röntgen besugárzás következtében is módosul. Kimutattuk továbbá, hogy besugárzás hatására a cadherinek és a β-catenin citoplazmatikus koncentrációja emelkedik, illetve ezek a fehérjék a sejtmagban is megjelennek. Ezen kísérleti adatok felhívják a figyelmet a sejtkapcsoló mechanizmusok besugárzások okozta megváltozásának jelentőségére a sugárhatást követő korai és késői funkcionális változásokban.

A témából 64 dolgozat került közlésre, melyek közül 55 a nemzetközi citációs indexbe is bekerült. Ezeket 302 esetben idézték különböző tudományos kiadványokban. Kutatási eredményeinkről több mint száz magyar és idegen nyelvű előadást tartottunk különböző hazai és nemzetközi konferenciákon. Kutatásainkat anyagilag egy Phare program, illetve az ETT támogatta. A munka nemzetközi elismertségét jelzi, hogy Osztályunk kutatóit felkérték nemzetközi tudományos folyóiratok szerkesztőbizottsági tagságára, lektori testületébe, illetve vendégszerkesztői közreműködésekre.

1998-ban az OKK-OSSKI új intézeti struktúrájában - a fentebb említett három osztály összevonásával - létesített ***Sugárpatológia Osztály*** (1998-2004) az ionizáló sugárhatások orvosi vonatkozásainak egy osztály keretében megvalósuló komplex (patomorfológiai, sejtsugárbiológiai, kórélettani és orvosi) megközelítését célozta. A részben megörökölt kutatási és egyéb feladatkör kiegészült a sugárbaleset-elhárítás orvosi vonatkozásaival kapcsolatos kutatási, gyakorlati, szervezési és oktatási feladatokkal is.

A hazai és nemzetközi együttműködésben végzett kutatómunka központi eleme továbbra is az ionizáló sugárzások biológiai hatásainak vizsgálata és az ellenük való védekezés lehetőségeinek sejtszintű és állatkísérletes kutatása volt, különös tekintettel a természetes és mesterséges védekező mechanizmusok feltárására, a gyógyszeres megelőzésre, továbbá az akut sugárbetegség és a késői következmények modern terápiás lehetőségeire. Jelentős új kísérletes eredményeket értünk el a sejtkapcsolók és a sejtek közötti kommunikáció sugárbiológiai jelentőségét, továbbá a sugárvédő mechanizmusok és a sugárvédő vegyületek hatásmechanizmusának jobb megismerését célzó kutatásainkban. A sugárbetegség modern terápiás lehetőségeit célzó állatkísérletes kutatási témáink közül említést érdemel a sugárvédő vegyületek vérképző őssejt-mobilizációt kiváltó hatásának feltárása, továbbá a vérképző őssejt-átültetéssel végzett munka. A több évtizedet felölelő sugárvédő gyógyszerfejlesztési kísérletek eredményeiből létrehozott retrospektív számítógépes adatbázis ("Survival") pedig az archiválási célokon túlmenően az utóbbi években előtérbe került kihívások (sugárbaleset-elhárítás, radiológiai terrorizmus, alacsony dózisintenzitású sugárkörnyezet, stb.) tükrében teszi lehetővé a korábban tesztelt anyagok újraértékelését.
Rendeltetéséből adódóan az Osztály jelentős szerepet kapott a sugársérültek ellátására kijelölt egészségügyi intézetek szakmai felkészítésében, tanfolyamok és továbbképzések szervezésében, a szakminisztériummal, az intézetek vezetőivel és a szakmai felkészítő tanfolyamokon részt vett kollegákkal való kapcsolattartásban.

Dr. Turai István vezetésével a ***Sugárorvostani Osztály*** (2005-2007) feladatköre még tovább bővült egyrészt az időközben megalakított Sugársérült-ellátási Szakértői Munkacsoport tevékenységének koordinációs feladataival, jogszabályelőkészítési és orvostovábbképzési feladatokkal, szakmai kiadványok elkészítésével, valamint az Egészségügyi Világszervezet Sugársérült-ellátási Nemzetközi Hálózatához való tartozásból adódó kötelezettségek és intézeti feladatok összehangolásával.

Biológiai dozimetria – Sugárhatás diagnosztika

1981 – 2007

Az 1970-es években a Radiotoxikológia Osztály keretein belül létrehozott Sejtsugárbiológiai Munkacsoport (Dr. Köteles György, Dr. Kubászova Tamara, Pázmány Tamás, Dr. Almássy Zsuzsa, és asszisztensek: Győr Sarolta, Hrisztodulakisz Mihaliszné, Dr. Szabó Lászlóné és Tihanyi Mária) az ionizáló sugárzás biológiai rendszerekre gyakorolt hatásának vizsgálatát tűzte ki célul. Kutatásokat végeztek a sejtmembrán rendszerek sugárbiológiai aspektusaival kapcsolatosan, elemezve a strukturális és funkcionális membránváltozásokat ionizáló sugárzás hatására. Elsőként állapították meg, hogy - a DNS mellett – a sejtmembránok is jelentős sugárérzékenységet mutatnak.

Vizsgálták az emberi immunkompetens sejtek röntgensugárzás indukálta citokin (citokinek: hírvivő vegyületek a sejtszintű molekuláris szabályozásban) termelését és azok sejtből történő kiáramlását. Az általuk leírt *in vitro* modell hasznos információt nyújthat a citokinhálózaton belüli kölcsönhatásokról. Kísérletek folytak – emberi vérből szeparált fehérvérsejteken – a malignus folyamatok korai jeleinek kimutatására.

In vivo állakísérleteikben törekedtek a daganatos egerek immunrendszere aktiválásának fokozására kisdózisú besugárzás, endogén faktorok (tumor nekrozis faktor, TNF és endotoxin) és gyógyhatású készítmények (Béres-cseppek) alkalmazásával. Biztató eredményekről számolhattak be, mivel a tüdőben csökkent a daganatos áttétek (metasztázisok) száma a kezelés hatására (Béres-cseppek, TNF-alfa). *In vitro* vizsgálatokkal kimutatták, hogy a Mistletoe lektin (fagyöngyből kivont növényi hatóanyag) nagyobb mértékben, a polarizált fény kisebb mértékben serkentette az emberi immunkompetens sejtek természetes citotoxikus aktivitását tenyésztett tumor sejtekkel szemben.

A munkacsoport az 1980-as évek elején **Sugárhatás-diagnosztika Osztály** néven önállóvá vált (Osztályvezető: Prof. Dr. Köteles György 1981- 1998, Dr. Bognár Gabriella 1998-2007). A fiatal orvos és biológus munkatársakkal (Dr. Kormos Csilla, Kocsis Katalin, Kovács Ildikó, Nagy Magdolna, a később csatlakozó Dr. Bognár Gabriella, Mészáros Gabriella, Szalma Katalin; valamint Dr. Holman Tamásné, Tóth Józsefné, Varga Péterné asszisztensek) megnövelt létszámú osztály legfontosabb feladatának tekintette olyan módszerek kifejlesztését és alkalmazását, amelyek jelezni képesek a túlexpozíciót természetes vagy mesterséges forrásokból származó ionizáló sugárzásnak kitett személyek esetén. A természetes expozíciók közül kiemelendők a radonból és bomlástermékeiből származók, melyek bizonyos munkahelyeken és lakásokban is jelentkeznek. A mesterséges források közül a különböző, sugárforrást tartalmazó berendezések egyre szélesebb körű alkalmazása említendő. A biológiai indikátorok és/vagy biodozimetriai vizsgálatok másik fontos indikációs területe az egyének sugár- vagy nukleáris baleset okozta túlexpozíciója, illetve sugársérülése. Az Osztály az országban egyedüliként végzi túlexpozíció vagy ennek gyanúja esetén a citogenetikai károsodások diagnosztizálását, mértékének megállapítását, az elnyelt sugárdózis becslését, azaz a baleseti mértékű sugárterhelés biodozimetriáját.

Az ionizáló sugárzás hatására létrejött genetikai sérülések a kromoszómákon kimutathatók megfelelő festési eljárással. Az egyének és a populációk (népességcsoportok) citogenetikai terheltségének diagnosztizálására, az akut sugárexpozíció dózisának becslésére a legmegbízhatóbb és legelterjedtebb biológiai módszerek a limfocita *mikronukleusz frekvencia elemzés*, amely nagyobb létszámú csoport szűrésére alkalmas, viszonylag gyors és olcsó eljárás, valamint a *kromoszóma aberráció analízis*, amely pontosabb kockázatbecslést tesz lehetővé, de lassabban értékelhető időigényes módszer – ld. J-Függelék (a könyv legvégén): 1. színes ábra: Biodozimetriai módszerek a DNS károsodások kimutatására.

Ezen klasszikus citogenetikai módszerek kiegészítésére – az utóbbi évtizedben – több új eljárás laboratóriumi adaptálása történt:

- A Fluoreszcens in situ hibridizációs (FISH) technika retrospektív diagnosztikai módszerként lehetővé teszi az ionizáló sugárzás által kiváltott genetikai károsodások, stabil aberrációk kimutatását az expozíciót követően évek múlva is.
- A korai kromoszóma kondenzáció (Premature Chromosome Condensation, PCC) révén a sugárexpozíciót követően rövid időn (5-6 óra) belül adatokat nyerhetünk a károsodás mértékéről (jól becsülhető a baleseti besugárzást szenvedett testhányad is),
- A Comet-assay lehetőséget teremt a DNS száltörések mennyiségi detektálására és a javító folyamatok nyomon követésére.

Ezen módszerek alkalmazása a biológiai ellenőrzésben, az eseti/véletlen túlexpozíció mellett a mindennapi sugárvédelemben meghatározó, de jelentőséggel bírhat radionukleáris terrorista esemény során elszenvedett túlexpozíció értékelésére is.

A helyi, ill. részleges test sugársérülések diagnosztizálásában, az irodalomban elsőként vezettük be a termográfia két változatát: kontakt termográfiát és a termogrammetriát (Benkő, Köteles és Németh, 2000, 2001). A vizsgált területek hőmérsékletváltozását már 1–2 Gy után észleltük, a legkorábbi klinikai tünetek – bőrpír – megjelenése előtt. Tapasztalataink szerint ez a technológia dozimetriai célokra kevéssé alkalmazható, azonban fontos információt jelent az orvos számára három vonatkozásban:

- jelzi, hogy történt-e hőmérsékletváltozást okozó hatás, pl. sugárexpozíció az ellentett oldali területtel való összehasonlításban,
- jelzi az elváltozások kiterjedését,
- lehetőséget ad a kóros folyamatok, ill. a gyógyulás követéses vizsgálatára.

Az Osztály munkájában több évtizede kiemelt szerepet kap a nukleáris munkahelyen dolgozó exponált munkavállalók citogenetikai terheltségének diagnosztizálása és az egyéni sugárérzékenység elemzése. Napjainkig csaknem ezer személy biodozimetriai vizsgálatát végeztük el. A citogenetikai mutatók - az esetek nagy részében - nem haladják meg a felnőtt lakosságra megállapított határértéket. Az utóbbi években különös figyelmet fordítottunk az évek során 100 mSv-t meghaladó kumulatív dózist kapott munkavállalókra. Eredményeink szerint ezen személyek stabil, évekig fönnmaradó kromoszóma aberrációt nem hordoznak. A vizsgált dózistartományban a sugárterhelés biológiai kockázata jelentéktelen. Az egyéni sugárérzékenység módosíthatóságának vizsgálata során kimutattuk, hogy antioxidáns vitaminok (C- és E-vitamin) bevitelével az egyéni sugárérzékenység csökkenthető. Az adatok megerősítik, hogy a megfelelő egészségi állapot - vagyis az oxidatív behatásokkal (szabadgyökökkel) szembeni védekező rendszer megfelelősége - jelentősen alacsonyabb szintre helyezi a sugárexpozíció okozta citogenetikai károsodások kockázatát.

Csaknem egy évtizede folyamatosan zajlik a magasabb *radon expozíciójú* munkahelyeken dolgozók, volt uránbányászok egészségi állapotának követéses vizsgálata. A retrospektív vizsgálat kiemelt célja, hogy a hosszú időn keresztül radon terhelésnek kitett munkavállalókban esetlegesen előforduló rosszindulatú folyamatokra jelzést keressen. A munka fő megállapításai:

- az uránbányász populációban a kromoszóma sérülésre utaló citogenetikai mutatók a lakossági átlagértéknél jóval magasabbak

- ezen magas értékek a radon expozíció megszűnte után évtizedekig fönnmaradnak, jelezve, hogy a volt uránbányászokban a fokozott kockázat évek múlva is fönnáll
- az emelkedett tumor nekrózis faktor-alfa szint és az antioxidáns kapacitás csökkent volta hozzájárul a megnövekedett citogenetikai elváltozások fönntartásához.

A bányászpopuláció sugárterhelésének kimutatását célzó retrospektív vizsgálatunk hozzájárul egy sajátosan többféle munkahelyi ártalomnak kitett, ipari foglalkozási kategóriába tartozó, nagyszámú munkavállaló egészségi állapotának fölméréséhez, nyomon követéséhez.
Az ipari tevékenység (bányászat) következtében megemelkedett természetes radioizotóp koncentrációk csökkentése az uránbányák bezárásával, a bányászat megszüntetésével nagyrészt megoldódott. A népesség sokkal nagyobb részét érintő problémát okozhat azonban a lakásokban bizonyos körülmények között megemelkedő radon szint, valamint az újabban népszerűvé vált radon fürdők okozta expozíció növekedés. A radonból származó esetleges sugárterhelés kimutatása, csökkentésének lehetőségei további kutatási feladatot jelentenek.

Az ipari fejlődés, a fokozott kemizáció, a gépjárművek számának növekedése révén környezetünkben megnőtt a genotoxikus ágensek mennyisége. Az epidemiológiai kutatások eredményei alapján a gyermekek, mint fejlődésben lévő szervezetek fokozott érzékenységet mutatnak ezen hatásokkal szemben. Nemzetközi vizsgálatok jelzik, hogy – különösen a fejlett ipari országokban - növekszik a leukémia és a központi idegrendszeri rákos daganatok száma a gyermekek körében. Ezen irodalmi adatok indítottak bennünket arra, hogy a környezeti sugárexpozíciók biológiai szervezetekre gyakorolt hatásának kimutatása mellett, kémiai környezeti expozíciók genotoxikus hatásait is vizsgáljuk. A néhány éve folyó munka távolabbi célja olyan orvosi, biológiai mutatók föltárása, melyek környezeti szennyezésnek (ólomszennyezés) kitett gyermekek aktuális egészségi állapotát és citogenetikai terheltségét jelzik. A vizsgált óvodáskorú gyermekpopuláció iparilag szennyezett terület környékén él. Az 1980-90-es években itt működő, fokozott környezetszennyező tevékenységet folytató üzemek bezárását követően a területen talajcserét hajtottak végre. Ennek hatására az ólomexpozíció környezetkárosító hatásának jelentős csökkenésével lehetett számolni.

A citogenetikai terheltség mértékének meghatározását célzó vizsgálataink szerint nem mutatható ki direkt összefüggés a vér ólomszintje és a citogenetikai elváltozások között. Ugyanakkor az exponált gyermekpopuláció magasabb aberrációs értékei jelzik, hogy a környezetszennyezés hosszú távú hatásaival az expozíció megszűnte után is számolni kell. Ezen munka citogenetikai alapértékei jó alapot szolgáltatnak a későbbiekben ugyanezen gyermekpopuláció egészségi állapotának követéses vizsgálatához.

A fokozott kockázatnak kitett csoportok citogenetikai terheltségének hazai adatai beépültek a nemzetközi adatbázisba (Téma címe: 1. Cytogenetic biomarkers and human cancer risk, Cancer Risk Biomarkers, 2. European network on children's susceptibility and exposure to environmental genotoxicants, ChildrenGenoNetwork). Tudományos eredményeinket közel 250 közleményben és csaknem 500 hazai és külföldi kongresszuson megtartott előadásban mutattuk be. A biológiai dozimetria témakörében tartott továbbképző előadások száma 100 fölött van. A biológiai dozimetriai módszerek

oktatására külföldi és hazai tudományos intézetekből fogadtunk érdeklődő kutatókat, NAÜ ösztöndíjasokat.

Aktuális sugárorvostani és biodozimetriai feladatok

1) szakmai-módszertani, szakirányitási feladatok

Az országos tisztifőorvos felhatalmazásából 2005. áprilisában az OSSKI-ban megalakított ***Sugársérült-ellátási Szakértői Munkacsoport*** 2006-ban meghatározta a sugársérültek ellátására a 64/2005 EüM. rendeletet által kijelölt kórházak sugárorvostani felkészítése iránti minimális követelményeket. A sugársérültek hazai ellátási rendszerének továbbfejlesztése és a ***rendszeres sugárorvostani továbbképzés*** megszervezése terén az OSSKI együttműködik:

- a Központi Honvéd Kórházzal (2007-től az Állami Egészségügyi Központ része),
- az Országos Mentőszolgálattal,
- az Országos Onkopatológiai Intézettel,
- az Országos Gyógyintézeti Központtal,
- a Debreceni és a Pécsi Egyetemek Orvos- és Egészségtudományi Centrumaival,
- a Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem Nukleáris Medicina Intézetével,
- a Tolna Megyei Önkormányzat Balassa János Kórházával,
- a győri Petz Aladár Megyei Kórházzal,
- a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kórházzal,

valamint az Egészségügyi Minisztérium Védelem-politikai és Szervezési Főosztályával és a BM Katasztrófavédelmi Főigazgatóságával.

A kijelölt nyolc kórház és az Országos Mentőszolgálat *sugárorvostani felkészítése iránti minimális követelményeket* ***OSSKI Útmutatóban*** foglalták össze, amelyet 2007 tavaszán publikáltak. A sugársérült-ellátás javítására ugyancsak Dr. Turai István szerkesztésében készült el 2006 végén a ***„Radioaktív anyagokkal szennyeződött személyek sugármentesítése (dekontaminálása és dekorporációja)”*** című OSSKI Módszertani Útmutató (ld. Válogatott bibliográfia c.fejezetben).

2) Jogszabályban előírt feladatok:

- Szakmai közreműködés sugársérült vagy arra gyanús személyek egészségügyi ellátásában speciális biodozimetriai – citogenetikai szakvizsgálatok (mikronukleusz gyakoriság, kromoszóma aberráció) végzésével túlexpozíció okozta genetikai károsodások diagnosztizálása, a károsodás mértéke alapján az elnyelt dózis becslése és szakvéleményezése.
  (16/2000 (VI.8.) EüM rendelet, 28.§ 2., 3., 4., bekezdés)
- Szakmai közreműködés foglalkozási eredetű rákkeltő anyagok által okozott egészségkárosodás megelőzésében. Citogenetikai szakvizsgálatok elvégzése olyan tevékenységek esetén, melynek során feltételezhető a munkavállaló rákkeltő anyagokkal történő expozíciója; szakvélemény készítése. (16/2000. (VI.8.) EüM rendelet, 4§ 2, és 5§ 5-7. bekezdései)

3) Sugárbiológiai kísérletes kutatási feladatok

További terveink között szerepel a sugárhatásra módosuló sejtkapcsolatok szerepének vizsgálata olyan végpontokban, mint a besugárzás okozta irányított /apoptotikus/ sejtpusztulás. Tanulmányozni kívánjuk, hogy a besugárzott sejt-tenyészetekben tapasztalható ún. szomszédsági (bystander) hatás összefügg-e a sejtkapcsolatok sugárkárosodásával. Ilyen esetekben a sejtek pusztulása gócosan történik (2. színes ábra a J-Függelékben), aminek az a magyarázata, hogy a sugárkárosodás következtében elpusztuló sejt további, szomszédos sejtek pusztulását eredményezi. Vizsgálatok történtek az elektromágneses terek biológiai, nevezetesen membránhatásaira vonatkozóan is. Az utóbbi években az intézeti létszámleépítés következtében az Osztály kutatóinak száma harmadára csökkent. Ez nagy volumenű vizsgálatok végzését nem teszi lehetővé. Célzott, az aktuális problémákra koncentráló kutatások, más munkacsoportokkal történő együttműködés jelentheti a folytatást.

4) tudomány-szervezői szakértői munka

Dr Somosy Zoltán az *Intl J. Radiation Biology* külső lektora és a *Cellular and Molecular Biology és a Scientific World Journal* sugárbiológiai vendégszerkesztője.

Dr Turai István a "*Polymers and Medicine*" c. nemzetközi (szentpétervári) folyóirat Szerkesztő Bizottságának tagja, *a British Medical Journal, a Health Physics* és az *Acta Biologica* külső lektora, továbbá az MTA Sugárvédelmi, Környezetfizikai és Reaktorfizikai Bizottságának tagja (Prof. Dr Köteles Györggyel együtt).

5) jogszabály előkészítés

Dr Turai István, továbbá Dr Horváth Győző és Dr Köteles György közreműködtek a 16/2000 EüM. rendeletet módosító 64/2005 EüM. rendelet összeállításában, amely kibővítette a sugársérülés dozimetriai kitériumait, csökkentette a sugársérültek ellátására kijelölt kórházak számát s kötelezően előírta a sugárorvostani továbbképzést. Dr Turai István részt vett a 60/2003 EszCsM rendeletben felsorolt szakterületi és szakmai követelmények sugárorvostani ellátási minimum-követelményekkel való kiegészítésének előkészítésében.

6) oktatás-továbbképzés

Prof. Dr Köteles György, Dr Bognár Gabriella, Dr Horváth Győző és Dr Turai István a Semmelweis Egyetem ÁOK Munka- és Környezet-egészségtani Tanszéke által meghirdetett akkreditált Átfogó, Korszerű, illetve Bővített Sugáregészségügyi-Sugárvédelmi Ismereteket Nyújtó Tanfolyamok, valamint a 2006-ban és 2007-ben ismét nagy érdeklődés mellett (a Törley kastély Könyvtárában „telt házzal") megrendezett akkreditáltatott Sugárorvostani tanfolyamok rendszeres előadói, illetve vezetői.

Izotópalkalmazási és Állatkísérletes Osztály

Dr. Jánoki Győző és Dr. Balogh Lajos

Nevezett osztály a 2007. évben történt intézeti átszervezés során jött létre az Izotópalkalmazási Osztály (2004–2006. között Nukleáris Medicina Osztály) és a Kísérleti Állatház összevonásával. A két, korábban önálló részleg évtizedek óta szorosan együttműködött – az összevonás aktualitását az Intézetben folyó radioaktív gyógyszer előállítás megszűnése, valamint Jánoki Dr. nyugdíjba vonulása hozta.

Az „egykori" Izotópalkalmazási Osztály

Radioaktív gyógyszerek kutatása, fejlesztése és előállítása az OSSKI-ban, 1960-2007

"Jódkorszak" (1960-1985):

Hazánkban az 1960-as években alakultak ki azok a feltételek, amelyek között meglehetett kezdeni a medicinális izotópalkalmazást elősegítő kutató-fejlesztő munkát, illetve a radioaktív gyógyszerek előállítását. Intézetünkben Dr. Kocsár László és Dr. Varga László vezetésével két osztályon kezdődtek a kutatómunkák, hogy az orvosi diagnosztikai laboratóriumban alkalmazható vegyületek kerüljenek kidolgozásra és azt követően, pedig rendszeres klinikai alkalmazásra. Dr. Varga László vezette munkacsoport a veseműködés vizsgálatára alkalmas 131-I és 125-I izotópokkal jelzett Hippuránt dolgozta ki, míg Dr. Kocsár László által vezetett új osztály az Izotópalkalmazási Osztály – a korábban szerzett immunológiai alapokat jól hasznosítva – a fehérjealapú radiofarmakonok nagy családját kezdte el kutatni. Munkájuk során humán szérum albumin illetve humán Fibrinogén különböző formáinak (natív és makro, illetve mikro aggregát) 125-I illetve 131-I származékát állították elő. Az előállítást követő vizsgálati eredményekből összeállították az úgynevezett regisztrációs dokumentációt, amelyet az Országos Gyógyszerészeti Intézet értékelt és azt követően pedig az Egészségügyi Minisztérium engedélyezte/törzskönyvezte a termékeket. A sikeres törzskönyvezést követően kezdődhetett csak meg a széleskörű hazai alkalmazás. A törzskönyvezés folyamata alatt az Intézetben kialakításra kerültek a nagyaktivitású 125-I és elsősorban 131-I izotópokhoz szükséges, sugárvédelemmel ellátott és az aszeptikus jelölő munkát lehetővé tevő úgynevezett „jelzőfülkék", amelyekben kéthetente folyt 131-I izotóppal jelzett radiofarmakonok, négyhetente pedig a 125-I izotóp jelzett vegyületek előállítása.

A rendszeres előállítás technikai körülményeinek biztosítása mellett megalapításra került a gyártó osztályoktól független minőségellenőrző csoport is, melyet kezdettől fogva Dr. Holland József vezetett. A MEO által elvégzett különböző radiokromatográfiás és immunológiai vizsgálatok mellett már akkor is nagy jelentőségű, állatokon végzett szerveloszlásos vizsgálatokat Dr. Bertók Lóránd és munkatársai végezték.

Az első 20 év során az Intézetben folyó radioaktív gyógyszer kutatás-fejlesztés és előállítás jelentős hazai és nemzetközi sikereket hozott. Az előállításából származó bevétel, amely évi 1-3 millió forint között volt jól segítette az intézet működését. Az előállított termékeket és alkalmazásokat a I. számú táblázat mutatja be.

I. táblázat Az OSSKI-ban előállított 131-I és 125-I izotóppal jelzett radiofarmakonok

Radiofarmakon megnevezése	Alkalmazási terület
^{131}I-Hippurán ^{125}I-Hippurán	A vesekiválasztódás vizsgálatára
^{131}I-HSA ^{125}I-HSA	A keringés vizsgálatára vértérfogat mérésére
^{131}I-MAA	perfúziós tüdőszcintigráfia
^{131}I-MIAA	máj- és lép szcintigráfia
^{125}I-Fibrinogén	Mélyvénás trombozis kimutatása

A hazai és nemzetközi sikereket hozó tevékenység bővítése érdekében az osztály létszáma jelentősen fejlődött. Több fiatal vegyész, gyógyszerész, vegyészmérnök munkatársak felvételét követően a régi munkatársakkal és a nagy gyakorlatot szerzett asszisztensek közreműködésével intenzív kutatómunka folyt új radioaktív izotópok **in vitro** és **in vivo** alkalmazását elősegítő radioimmunoassay-kit, illetve radiofarmakonok kidolgozására.
Az osztály radioimmunoassay módszereket kutató részlege (Dr. Mann Veronika, Dr. Forgách Tibor, Dr. Mohari Katalin, Dr. Orbán Éva, Offenmüller Katalin) számos biológiailag fontos anyag radioimmunoassay-ét dolgozta ki és állította elő, több közülük gyógyászati forgalomba is került. Az Izotópalkalmazási Osztály kidolgozott RIA és IRMA készleteket és alkalmazásukat II. táblázat mutatja be.

II. táblázat: Az Izotópalkalmazási Osztályon kidolgozott RIA és IRMA készletek és alkalmazásuk

Anabolikus szteroid RIA	Dopping vizsgálatra
Ferritin IRMA	Vaskötő fehérje vizsgálata
Digoxin, RIA*	Gyógyszerszint meghatározása
Human Placental Laptogen RIA, HPL*	HPL-szint vizsgálata terhességben
Myoglobin*	Infarktus kimutatás
Epesavszármazékok RIA*	Epetermelés vizsgálata
TRH	Pajzsmirigy vizsgálata
TNFα	Kutatási alkalmazás
Leptin	Elhízás-kutatásban alkalmazás

* gyógyászati forgalomba került

Az Izotópalkalmazási Osztály in vivo részlege (Dr. Kutas Veronika, Dr. Spett Borbála, Jankó Béla, Dr. Jánoki Győző) folytatta a I. táblázatban felsorolt vegyületek előállítását továbbfejlesztését és elkezdte a felkészülést az új ^{99m}Tc-izotópok kutatására.

„Technécium korszak” (1975-2005)

A jódjelzett radiofarmakonokkal szerzett rengeteg kutatási-fejlesztési előállítási és minőségellenőrzési tapasztalat és az időközben megváltozott klinikai igények szükségessé tették új izotópokkal elsősorban a 6 órás fizikai felezési idejű 140 KeV gamma energiájú generátor termék a ^{99m}Tc alkalmazását. A ciklotronban előállított ^{123}I, ^{111}In és ^{67}Ga izotópokkal és folytak kutatások az osztály in vivo részlegében.

A továbbfejlődő Izotópalkalmazási Osztály Dr. Jánoki Győző vezetésével a régi és új munkatársak (Nyerki Tibor, Pallagi Katalin, Dr. Barbarics Éva és Dr. Klivényi Gábor) közreműködésével intenzív kutatásokat folytattak az eddigi jódizotópokkal jelzett molekulák új ^{99m}Tc-izotóppal jeleztt változatának kidolgozására, illetve az izotópdiagnosztikában legnagyobb jelentőséggel bíró szívizom perfúziós vizsgálat elvégzésére alkalmas ^{99m}Tc-mal jelzett vegyület előállítására. A ^{99m}Tc-sestamibi készlet előállítása során az alapanyag szintézise és az Intézetben történt és a vegyülettel kapcsolatos munkákból 3 szabadalmi bejelentés is keletkezett. Az széles körű hazai és nemzetközi kutatói együttműködése során kidolgozott radiofarmakonokat és alkalmazásukat a III. táblázat mutatja be.

III. táblázat: Az Izotópalkalmazási Osztályon kifejlesztett, törzskönyvezett és gyógyászati célra előállított radiofarmakonok és alkalmazási területeik

Radiofarmakon elnevezése	Alkalmazási területük
^{99m}Tc-Human Serum Albumin (Albumon-kit)	keringés vizsgálat
^{99m}Tc-Makroaggregate-Albumin (Makro-Albumin-kit	perfúziós tüdőszcintigráfia
^{99m}Tc-MIBI (Cardio-Spect)	szívizom perfúzió
	mellékpajzsmirigy és mammoszcintigráfia
^{99m}Tc-HM-PAO (Brain-Spect)	Agyi perfúziós vizsgálatára
^{99m}Tc-HM-PAO (Leuco-Scint)	Leukocyta-jelzés, gyulladás diagnosztizálására
^{99m}Tc-HM-PAO (Trombo-Scint)	Trombocyta-jelzés, trombózis diagnosztika
^{99m}Tc-HSA-Nanocolloid (Nano-Albumon)	Nano-albumon, csontvelő szcintigráfia
^{99m}Tc-HSA-Nanocolloid (Senti-Scint)	Sentinel-nyirokcsomó kimutatására

Az új termékek előállítására létrehozott steril gyártóhely mellett a MEO–csoport is megújult. Vezetője a néhai Dr. Holland József tanítványa és helyettese, Kőrösi László lett.
Az Osztály kutatói rendszeresen elnyertek hazai és nemzetközi kutatási pályázatokat részt vettek tudományterületük hazai és nemzetközi tudományos társaságaik munkájában. Kutatói tevékenységek mellett nem hanyagolták el a hazai betegellátásba szervesen beépült és hasznot hozó radioaktív gyógyszer előállítási tevékenységet sem. A törzskönyvezett majd forgalmazott termékekből a hazai előállításon túl közel 10 országba exportáltunk és az évi bevétel 100-250 millió forint között volt.

Az 1995-től kezdődő időszakban az úgynevezett harmadik generációs 99mTc-mal jelezett vegyületek kutatása kezdődött el az Intézünkben. Az osztályhoz csatlakozó új tudományos munkatársak közreműködésével (Dr. Balogh Lajos, Dr. Bozóky Zoltán, Dr. Andócs Gábor, Polyák András és Dr. Máthé Domokos) a folyó diagnosztikum kutatás mellett (^{99m}Tc-IgG, ^{99m}Tc-anti-CEA-MoAb, ^{99m}Tc-HYNIC-TATE, ^{99m}Tc-HDL) elsősorban a terápiás célú radiofarmakonokkal foglalkozott. A terápiás radiofarmakonok előállítására szolgáló béta sugárzó nuklidok közül az alábbiak kerültek kísérletes alkalmazására, 90-Y, 188-Re, 186-Re, 131-I , 169-Er, 159-Ho, 170-Lu).

Az Uniós csatlakozáskor életbelépő szigorú gyógyszer-előállítási előírások nem tették lehetővé a radiofarmakon előállítási tevékenység folytatását Intézetünkben. A termékek egy részének értékesítése után az osztályon csak kutató-fejlesztő és értékelő vizsgálatok kerültek elvégzésre a diganosztikai és terápiás izotópalkalmazás területén. Új területnek számított az oktató-kutató tevékenység mellett a radiofarmakonok beteg állatokon történő tesztelése, illetve a humán diagnosztikában már bevált eljárások állatgyógyászati célú alkalmazása is. E kettős célú izotópalkalmazás jelentős segítséget adott a kutatómunkák során a minél specifikus radiofarmakonok kidolgozására, és lehetővé tette évente 50-100 kutya, illetve macska betegségének pontos diagnosztizálását, illetve gyógyítását.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az Intézetünkben több mint 40 éve zajló radiofarmakon kutatás-fejlesztés és előállítás tudományos, gyógyító és gazdasági eredményei miatt az intézet alaptevékenységének és történelmének szerves részévé vált. A speciális tevékenységet kutatók és asszisztensek generációi egymást váltva lelkesen végezték, nem feledték a beteg embereken történő segítés parancsolatát. A leggyakrabban alkalmazott Cardio-Spect készítmény felhasználásával az elmúlt 15 évben itthon és külföldön több mint 1 millió betegvizsgálatot végeztek el.

Tudományos eredményeiket közel 500 közleményben 20 szabadalomban és több mint 1000 hazai és külföldi kongresszuson megtartott előadásban mutatták meg. A fokozatszerzés területén sem maradtak el az intézet többi részlegétől 1 fő nagy doktor 7 fő kandidátus/Ph.D., és 7 fő egyetemi-doktori fokozatot szereztek az osztály munkatársai., és jelenleg is 3 fő Ph.D., hallgató készíti disszertációját az Izotópalkalmazási Osztályon.
Kocsár László Professzor – aki 1957-ben a Nobel-díjas Hevesy György Professzor intézetében dolgozott Stockholmban - ott szerzett tapasztalatok alapján – elsőként Magyarországon Intézetünkben indította el a radiofarmakonok kutatását. Az Intézetünkben az elmúlt 45 évben végzett kutatómunka ma már egy új tudományterület a nukleáris medicina/radiofarmakológia szerves részét képezi. A TANÍTÓMESTER Kocsár László Professzor emlékét és tanításait megőrzendő hálás tanítványai és munkatársai 1989-ben Alapítványt hoztak létre. Az OSSKI-Kocsár László Alapítványa elnevezése, célkitűzései együttesen jelzik, hogy a medicinális izotóp és sugárzás alkalmazás támogatása, segítése a jövő generációja számára is fontos feladat.

Kísérleti Állatház

A 60-as években kezdődött, majd a 70-es években teljesedett ki Kiss Sándor állatházvezető, állattenyésztő technikus, valamint Prof Bertók Lóránd szakmai irányításával a kísérleti állatok tenyésztése Intézetünkben. A fénykorát élő Intézetben folyó

különféle kutatási témák évente többezer beltenyésztett egér (Swiss, DBA/2), patkány (Wistar), nyúl (Új-zélandi fehér) előállítását követelték meg. Az állatház a kísérleti állatokkal való tenyésztési és tartási tennivalók mellett mindig is szakmai segítséget is nyújtott a kísérletet végző kutatóknak - az egyszerűbb mintavételi eljárásokat, megfigyeléseket, kísérleti anyag applikációs módszereket az Állatház munkatársai végezték. Az Állatház a 90-es évektől veleszületetten immunhiányos egértörzset (ún Nude-egér) majd némileg később Beagle kutyákat is tenyészt és von kísérletekbe. Az intézetben alkalmanként sertéseken, juhon, baromfiakon is folynak állatkísérletek. Az OSSKI a jogszabályoknak megfelelően jelenleg is regisztrált állatkísérletet végző és kísérleti állatokat tenyésztő hely. A kísérleti állatokkal kapcsolatos minden tevékenységet a Munkahelyi Állatkísérleti Bizottság (MÁB) felügyeli.

Izotópalkalmazási és állatkísérletes vizsgálatok napjainkban

Az új, összevonás után kialakult Osztály szervezetén belül jelenleg 4 kutató (Dr. Balogh Lajos, Király Réka, Polyák András és Dr. Máthé Domokos) és 2 állatápoló (Haller Károly és Fésűs Norbert) dolgozik. Az Osztály munkatársai közül egy kutató PhD fokozattal rendelkezik, további 2 munkatárs pedig PhD képzésének végén tart. Az Osztály önálló kutatási feladatainak ellátásában jelentős segítségként szakdolgozati témák és tudományos diákköri témák művelőiként van jelen évente 2-4 magyar és külföldi egyetemi hallgató. 2007. évtől kezdődően a Szent István Egyetem Doktori Iskolájának 2 PhD hallgatója is az Osztályon tevékenykedik. A létszámában megcsappant új szervezeti egység alapvető feladatának tekinti az előző szervezeti egységek által megkezdett kutatás-, fejlesztési, oktatási, módszertani munkák folytatását – jelesül az orvostudományi-, állatorvos-tudományi-, agrár-, és kísérleti célú izotópalkalmazási folyamatok.

Az Osztály hagyományos hazai együttműködő partnerei közé tartoznak a Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kara, a kaposvári Pannon Agráregyetem, az Semmelweiss Egyetem Egészségtudományi Kar (korábban HIETE), a Debreceni Egyetem Általános Orvosi Kara. Külföldi partnerként a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (IAEA), számos európai egyetem állatorvosi karai és az Európai Unió célprogramjai. A szerteágazó hazai és külföldi együttműködéseknek köszönhetően az Osztály kutató munkatársai által közölt magyar és angol nyelvű folyóiratokban közölt szakcikkek száma megközelíti a százat. Számtalan konferencia összefoglaló anyaga, kutatási jelentések és néhány könyv ill könyvfejezet is a kutatási munka eredményességét jelzi.

Az új szervezeti egység fontos feladatának tekinti, hogy az állatkísérletek az Intézeten belül a jogszabályoknak megfelelő és etikus módon zajlódjanak. Fontos új arculatként a spontán előforduló állatbetegségek (kutya, macska, egzotikus társállatok) adatainak hasznosításával és az álatkísérleteket helyettesítő ún. alternatív módszerek meghonosításával és elterjesztésével is aktívan foglalkoznak. Ez utóbbi témában legfontosabb együttműködő partnerük a Magyarországi Egyesület az Alternatív Módszerekért (Hungarian Consensus Platform on Alternatives, hucopa), a Magyarországi Állatorvos Onkológiai Társaság (MÁOT) és a Rákbeteg Állatokért Alapítvány.

Sugárhaematológiai kutatások az OSSKI-ban, 1961-1987

A vérképző őssejtek sugárérzékenysége, sugárérzékenységüket befolyásoló tényezők, és az ismeretek felhasználhatósága a klinikai orvostudományban

Dr. Fehér Imre és Dr. Gidáli Júlia

A sugárhatás egyik legfontosabb célrendszere a vérképző rendszer. A félhalálos dózistartományban a vérképzés sérülése szabja meg az egész emlős szervezet túlélését. A vérképzés sejtmegújulási rendszer, amelyet a vérképző őssejtből kiinduló folyamatos sejtújraképződés jellemez. A vérképző őssejtek létezését a 60-as évek elején, sugárbiológiai intézetekben bizonyították. Azóta tudjuk, hogy fiziológiás körülmények között a vérképző őssejt igen ritkán osztódik, sugárérzékenysége és citosztatikum-érzékenysége nagy. Ennek jelentősége az, hogy a tumorok sikeres terápiájának korlátozó tényezője a vérképző őssejt sérülése miatt a vérképzés csökkenése vagy teljes leállása. A granulopenia miatt az életet veszélyeztető fertőzések, a thrombopenia miatt az életet veszélyeztető vérzések lépnek fel. A vérkép állandóságából már régebben feltételezték, hogy a vérképzés igen finoman szabályozott rendszer, erről a szabályozásról azonban a 60-as években még igen keveset tudtunk.

Az OSSKI Sugárhaematológiai Osztálya első munkáiban azt vizsgálta, hogy a besugárzást követő korai granulocytosis (fehérvérsejtszám-szaporulat) és granulopenia (a fehérvérsejt-szám csökkenése) kialakulásában milyen faktorok játszanak szerepet. Kimutattuk, hogy a besugárzást követő kezdeti granulopenia idején nyert savó kontroll nyulakban bifázisos reakciót ad: rövid ideig tartó granulopenia után tartósan fokozza a grranulocyták számát. A vérpályában keringő faktorról laboratóriumunk feltételezte, hogy ez nem „radiotoxin", mint korábban gondolták, hanem valamilyen humorális anyag. (Gidáli, Fehér, Blood, 1964 – ld. *Válogatott bibliográfia* fejezetben). Az anyagról a későbbiekben sikerült igazolni, hogy in vitro rendszerben is fokozza a csontvelősejtek osztódását (Fehér, Gidáli, Várterész, J. Lab. Clin Med, 1966), tehát valószínűleg valamilyen fiziológiás osztódásszabályozó anyag. Ez a felismerés akkor újszerű volt. Ma már tudjuk, hogy valószínűleg a granulocytopoiesis (a fehérvérsejt-képzés) egyik alapvető szabályozó anyagát, a G-CSF-et (granulocta stimuláló faktort) találtuk meg, amelyet ma a klinikum a tumor-terápiában és csontvelő-átültetésben széles körben alkalmaz.

A vérképző őssejtek meghatározását kidolgozó kísérleti módszer elterjedése lehetővé tette, hogy az Osztály a vérképző őssejtek sugársérülésével, és az ezt befolyásoló tényezőkkel (az osztódásukat befolyásoló különböző anyagok szerepével) kezdjen foglalkozni. Vizsgálati módszerként a transzplantált állatokból kinyert csontvelősejteket (őssejteket) új recipiensekbe transzplantálva (ez a „re-transzplantáció módszere) igazoltuk, hogy a halálos dózisnál kisebb dózisú (szubletális) besugárzást túlélő őssejtek osztódása hamarabb indul meg a recipiens egerekben, mint a normál csontvelői őssejteké (Gidáli, Fehér, Várterész, Radiat Res. 1972). Ennek a jelenségnek a sérülést követő regenerációban van jelentős szerepe, és felhívta a figyelmet az őssejtek osztódásának szabályozására. Az őssejtek osztódás-szabályozásának vizsgálata során azt találtuk, hogy az őssejtek osztódásait az endotoxinok, prostaglandinok (Fehér-Gidáli, Nature, 1974) dózistól függően fokozzák, az Actinomycin D és az interferonok pedig átmenetileg gátolják. Ennek az utóbbi felismerésnek sugárvédelmi jelentősége is van, a gátló anyagokkal az őssejtek a

sugárhatástól ill. cytostaticum megvédhetők lehetnek. Ezek a munkák számos értékes információt szolgáltattak a vérképző őssejtek élettanáról és kórtanáról, amely információk a tumor-terápia tervezésénél hozhatnak gyakorlati hasznot.

Az a felismerésünk hogy az őssejt-készlet heterogén, vagyis bizonyos tulajdonságai alapján alcsoportokba osztható, vezetett el a későbbiekben ahhoz a hipotézishez, hogy a keringésben fiziológiásan is jelen lévő (Gidáli, Fehér, Antal, Blood, 1974.), illetve a különböző őssejt-mobilizáló anyagok adása után a keringésbe kikerülő úgy nevezett „mobilizálható" őssejtek a heterogén őssejt-készletnek egy meghatározott alpopulációját képviselik (Fehér, Antal, Gidáli, Radiat. Res, 1974).
Ezeknek a keringésbe mobilizálható őssejteknek igen nagy a klinikai jelentőségük. A kísérletek elvégzésének időpontjában általános vélemény volt, hogy a keringésbe kijutó őssejtek kiöregedett őssejtek, és fiziológiás életidejük végén kerülnek a keringésbe. Néhány munkacsoport, köztük a miénk, feltételezte, hogy ezek a sejtek alkalmasak transzplantációs célra Ehhez azonban igazolni kellett, hogy a mobilizált vér-őssejtek önreprodukciós képessége (az a képessége, hogy önmagával azonos őssejteket létrehozva képes a recipiens szervezet vérképzését tartósan helyreállítani) azonos, vagy legalább is közel azonos a csontvelői őssejtekével.
Későbbi kísérleteinkben ezért a keringésbe kikerülő vérképző őssejt-populáció önmegújulási képességét, élettanát, a készlet kimeríthetőségét, sugárérzékenységét, sugársérülés utáni regenerációját vizsgáltuk. Azt találtuk, hogy a mobilizált őssejtek önmegújulási képessége valamivel kisebb, mint a csontvelői őssejteké, de nagyobb, mint a vér őssejteké. A mobilizálható őssejt-készlet átmeneti populáció a csontvelői őssejtek és a vérbe fiziológiásan is kikerülő őssejt-készlet között. Gyors kiáramlás után a mobilizálható készlet kimerül, ezt a készletet a csontvelői őssejtek fokozott osztódási aktivitásukkal pótolják (Fehér, Gidáli, Exp. Hematol. 1982.). Ezekkel az adatokkal is hozzájárultunk ahhoz, ami akkoriban még csak remény volt, mára azonban klinikai gyakorlattá valósággá vált: a csontvelő-transzplantáció helyett a vér-őssejtek transzplantációja hasonló eredménnyel elvégezhető. Jelenleg az őssejt-átültetések jelentős hányada vér-őssejtekkel történik, és a köldökzsinór őssejtek felhasználása is jelentősen emelkedett.

A továbbiakban a krónikus. illetőleg a protrahált kis dózisú besugárzás vérképzőszervi hatásait vizsgáltuk részletesen. Közel azonos össz-dózisú (0,43-0,5 Gy), de különböző mértékben protrahált (3-38 nap), γ besugárzás után vizsgáltuk ezek kimutatható vérképzőszervi hatásait. Kellőképpen protrahált (0,0115 Gy/ nap) teljes test besugárzást követően az egerek vörösvérsejtképzése (^{59}Fe felvétele) és őssejt-száma nem különbözött a nem besugárzott kontrolloktól, tehát úgy tűnt, hogy a protrahált besugárzásnak nincs kimutatható vérképzőszervi hatása. Bizonyos meghatározott küszöbérték felett azonban a protrahált kis dózisú besugárzás fokozta az egyébként nyugvó állapotban levő őssejtek osztódási aktivitását, tehát az általunk tapasztalt normális őssejt-szint csak a fokozott osztódások révén, tehát a rendszeren belüli kompenzációval volt fenntartható. (Gidáli, Bojtor, Fehér, Radiat Res, 1979). Az őssejtek alacsony osztódási aktivitása az őssejt genomjának védelme. Ilyen módon tehát az esetleges mutációk létrejöttében szerepe lehet a más módszerekkel nem kimutatható sérüléseknek.
A későbbiekben azt is igazoltuk, hogy kis dózisú (0,65 Gy) γ besugárzás után tartósan csökken a mobilizálható őssejt-készletet, tehát ez a dózis már jelentősen befolyásolja a vérképző őssejt-készlet populációs struktúráját is (Gidáli-Fehér, Int. J. Cell Cloning, 1985).

Ezek a jelenségek nemcsak az őssejt-készlet számbeli és strukturális változásaiban jelentkeztek, hanem a perifériás vérkép elemeinek (reticulocyta-szám , thrombcyta-szám) tartós oszcillációját is okozták (Gidáli, István, Fehér, Exp. Hematol, 1985.). Ez utóbbi észlelésnek kettős jelentősége van: egyrészt felhívja a figyelmet a vérképzés tartós regulációs zavarára, másrészt háttér-információként szolgálhat a sugáregészségügyben dolgozó szakemberek számára egyes jelenségek megértéséhez.
Starling jeles fiziológustól származik a mondás:„A ma élettana a holnap orvostudománya”. Starling mondásának megfelelően kíséreltük meg adatainkat interpretálni a következő táblázatban:

„A ma élettana a holnap orvostudománya” (Starling)

Kísérletes adat (anno…)	Jelen interpretáció	**Klinikai felhasználás lehetősége**
A besugárzott állat szérumában nem toxinok, hanem a vérképzést szabályozó faktorok jelennek meg (1964-66)	Azoknak a növekedési faktoroknak a megismerése, amelyek a fehérvérsejtek és thrombocyták képzését szabályozzák, és az őssejteket mobilizálják a csontvelőből a vérpályába.	Őssejt-mobilizáció autológ csontvelőátültetés céljára. ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ Tumorterápia utáni vérsejtszám-csökkenés kezelése.
A perifériás vérben megjelenő őssejtek tulajdonságai: kisebb önfenntartási és nagyobb megtapadási és differenciálódási képesség (1974)	A vérbe kijutó őssejtek alkalmasak őssejt-transzplantáció céljára.	Vér őssejtek transzplantációja.
A mobilizálható őssejtek a pluripotens őssejt-készlet érettebb alpopulációját képviselik. Önfenntartó képességük magasabb, mint a vér őssejteké (1978-87)	A mobilizált őssejtek önfenntartó képessége megközelíti a csontvelői őssejtekét.	Mobilizált perifériás őssejtek (PBSC) gyűjtése haemapheresissel, őssejt-transzplantáció céljára.

A kísérletekben a fejezet szerzőin kívül Antal Sára, Gallyas Alfréda, István Éva és Bojtor Iván kollegák vettek részt. Technikai munkatársak közül ki szeretnénk emelni Blaskó Józsefné, Mátéffy Zoltánné és Erdősi Gyuláné szakavatott közreműködését.

Radiotoxikológiai kutatások, 1973-1997

Dr. Gundy Sarolta, Dr. Gachályi András és Dr. Turai István

A Várterész Vilmos vezette Izotóp osztály megszűnésével Varga László kapott megbízást a Radiotoxikológiai osztály vezetésére, 1973-ban. Az osztály izotóp felhasználási profilja még ekkor a radiofarmakon gyártáshoz kapcsolódott, különösen a jódizotópokkal (^{125}I, ^{131}I) jelzett hippurán gyártására, amelyet vesediagnosztikumként használtak a kórházak.
A Paksi Atomerőmű beindulása előtti felkészülés, majd később a beüzemeltetés miatt azonban indokoltnak látszott a profilváltás. A különböző sejtek ciklusidejének kutatása mellett a triciált vegyületek (timidin, glicin) különböző koncentrációinak biológiai közel- és távolhatását vizsgálták, amelyhez sejttenyésztő steril laboratórium kialakítása vált szükségessé. Emberi fibroblaszt és HeLa, valamint CHO sejtvonalak radiotoxikológiai vizsgálatát végezték.
Egyidejűleg a biológiai dozimetriai kutatások is ezen az osztályon kaptak különös hangsúlyt, hiszen egy esetleges sugárbalesetnél a biológiai dózismérés alkalmazása feltétlen szükségességet parancsolt (pl. fizikai dózismérés hiányában, vagy esetleges korlátozott lehetőségű dózisrekonstruálás miatt).

1974-től kezdődően Dr.Gundy Sarolta, az osztályra kerülésével elvégezte a kromoszóma dozimeterhez szükséges röntgen-, ^{60}Co-gamma és 14 MeV-es neutron besugárzás in vitro hatásának vizsgálatát. A 0-6 Gy tartományban besugárzott perifériás vér limfociták kromoszómaaberrációi és a besugárzási dózis közötti matematikai kapcsolat megállapításával megszülettek azok a kalibrációs görbék, amelyekkel lehetővé vált az egésztest-ekvivalens biológiai dózisok meghatározása. Ehhez a kromoszómaaberrációs analízis teljes körű kidolgozására volt szükség. Bár Magyarországon klinikai célból, különösen a pre- és posztnatális genetikai diagnózisok felállításához ekkor már végeztek kromoszóma vizsgálatokat, de a mutagenitás kimutatására alkalmazott módszereket ő vezette be elsőként Magyarországon, a Sugárbiológiai Intézetben. Rangos külföldi lapokban jelentek meg publikációi (1-3), amelyek kandidátusi disszertációjának alapjául szolgáltak.
Éppen az 1986-os csernobili reaktorbalesetet követő 2 hét elteltével került sor az értekezés védésére, amely fontosságát nem csak a téma „A kromoszóma analízis jelentősége a sugárvédelemben" (MTA Könyvtár) hanem a szomorú esemény is nagymértékben aktualizálta. Nevéhez fűződik a sister chromatid exchange (SCE) biomarker hazai alkalmazása is, amely a különböző fizikai és kémiai ágensek genotoxikus hatásának kutatására szolgál. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség ösztöndíjával Gundy doktornő 1 évet töltött az Egyesült Államokban a Brookhaveni Nemzeti Laboratóriumban M.A.Bendernél, aki akkor a kromoszóma dozimeter atyjának számított. Visszatérte után a sugárhatás diagnosztizálásának témáját másik osztály vette át, így kutatási tevékenységét részben még e témában, részben más irányban, főleg klinikai-onkológiai és népegészségügyhöz kapcsolódó területeken, vezetői beosztásban máshol folytatja.

A nukleáris szerkezetek kísérleti robbantása, valamint az atomenergia felhasználásának következményeként jelentősen megnőtt a különböző típusú radioaktív anyagok megjelenése a mindennapi életünkben.
Az 1950-s években ez a világjelenség indokolta, hogy az alap és alkalmazott sugárbiológiai kutatások területe kiterjedjen a nukleáris kísérletek, vagy reaktor balesetek alkalmával a környezetbe kikerülő, a biológiai környezetet károsító, jelentős mennyiségű radioaktív szennyező anyag vizsgálatára is. A radioaktív hasadvány-termékek élő szervezetet károsító hatása kettős, elsősorban külső s részben belső sugárforrásként fejtik ki hatásukat. Sugáregészségügyi jelentőséggel bírhatnak azon radioizotópok, amelyek beépülnek más elemek helyére az életfontosságú szervekben (pl. a radioaktív stroncium a kalcium helyére a csontszövetben, a radioaktív cézium a kálium helyére testszerte a lágy szövetekben, avagy a radioaktív jód a stabil jód helyére a pajzsmirigyben).
Az előzőekben leírtaknak megfelelően a Sugárbiológiai Kutató Intézet megalakulásával egyidőben, létrehozták a Radiotoxikológiai Osztályt is. Az Osztály 1973-1997 között működött Dr. Varga László vezetésével.

Az Osztály kutatói állományának összetétele (pl. Dr. Varga László, Dr. Kubaszova Tamara és Dr. Turai István orvos, Dr. Gundy Sarolta, Dr. Naményi József és Szegedi István biológus, Dr, Máté László és Dr. Gachályi András vegyészmérnök) biztosította, hogy kutatási feladatait a nemzetközi követelményeknek megfelelően végezze.
Az irodalmi adatokra és az előzetes kutatási eredményeinkre alapozva a radioizotópok szervezetben történő felszívódását megakadályozó, és/vagy a szervezetből való kiürülését fokozó (ún. dekorporáló) gyógyszerek kutatását és fejlesztését több minisztérium és kutató intézett együttműködése biztosította.
A radionuklidok szervezetbe kerülése mellett vizsgáltuk az inkorporációval esetenként fellépő külső sugárzás (gamma, neutron) élő szervezetre kifejtett hatását is, amelyek együttesen kifejezettebb funkcionális és strukturális elváltozásokat okoztak.

Fontosabb kutatási témák (pályázatok)
- Kevert radioizotópos belső szennyeződés (85-Sr, 131-I és 134-Cs) együttes dekorporációs lehetőségeinek vizsgálata ,
- A sugársérülés megelőzésének és a sugársérültek gyógykezeléséhez szükséges módszerek kidolgozása, eszközök és készítmények kifejlesztése, módszertani útmutatók összeállítása,
- Belégzett radioaktív metiljodid szervezeten belüli útjának és eliminációjának vizsgálata felnőtt és terhes patkányokban,
- Dekorporáló szerek kombinált adásával elérhető optimális hatás kutatása,
- Krónikus kéndioxid belégzés hatása különféle radioizotópok (Sr, Ce) depozíciójára és a kiürülés kinetikájára,
- A fontosabb radionuklidok eltávolítására alkalmas eljárások vizsgálata és a szükséges anyagok és felszerelések összeállítása**,**
- A légzőszerv különféle kóros állapotaiban belégzett radionuklidok szerveloszlásának, lerakódásának és kiürülésének kísérletes vizsgálata a kombinált kezelés hatékonyságának tanulmányozása,
- Radioaktív izotópok (pl. cézium, cérium, stroncium) retenciójának vizsgálata egyszeri és/vagy folyamatos izotóp felvétel esetén normál és vemhes patkányokban,
- Kevert radioizotópos (cérium, nióbium, cézium, stroncium) belső elszennyeződés dekorporációs lehetőségeinek vizsgálata kísérleti állatokon

- Kombinált terápia hatása a belégzett ^{144}Ce egésztest retenciójára egészséges és emphysémás patkányokban.
- Állatkísérletes, analitikai és számítógépes modellvizsgálatok a jódprofilaxis optimális hazai alkalmazási módszerének kidolgozására.

Ezen kutatási témákból mintegy száz közlemény, kutatási jelentés és tanulmány készült (ld. Válogatott bibliográfia). Az utolsó téma képezte Dr. Turai István kandidátusi értekezése állatkísérletes munkájának egy részét (amelyet 1977-82 között a Radiotoxikológiai Osztályon végzett a Környezeti Sugáregészségügyi Osztály akkori vezetője, Dr. Sztanyik B. László főigazgató főorvos témavezetői hozzájárulásával).

Az osztály hatékony kutató munkájához hozzájárultak az osztályon dolgozó asszisztensek is (Tihanyi Mária, Hrisztodulakisz Mihaéliszné, Fánczi István, dr. Berki Ervinné, Spiller Béláné), akiknek magas szintű szakmai felkészültsége és lelkiismeretes munkája jelentős mértékben segített az eredmények elérésében.

Környezeti Sugárbiológiai Osztály, 1983-2007

Dr. Gazsó Lajos

A Környezeti Sugárbiológiai Osztály elődje Sugármikrobiológiai Laboratórium néven kezdte meg működését 1983-ban. Az egység diplomás munkatársai (Dr. Gazsó Lajos és Dr. Dám Annamária) folytatták a Sugáralkalmazási Osztályon megkezdett, a sugártechnológia hazai bevezetésével kapcsolatos tevékenységet. Fő feladatuk volt, hogy sugársterilizálási technológiákat dolgozzanak ki különböző egyszerhasználatos orvosi termékekre. A Medicor Művek területén működő ipari sugársterilizáló berendezésre adaptálták, Európában az elsők között, az ISO által ajánlott, a valószínűségszámításon alapuló „Dose setting using bioburden information" dózisszámítást, amely számszerűen biztosította a sterilitás biztonsági faktorát (Sterility Assurance Level, SAL = 10^{-6}). A sugártechnológiák ipari alkalmazásával kapcsolatban széleskörű vizsgálatokat folytattak a környezetből izolált mikroorganizmusokkal kapcsolatban, és tanulmányozták a fizikai (sugárzás minősége, hőmérséklet, dózisteljesítmény, dózisfrakcionálás), a kémiai (oxigén, víztartalom, sugárvédő és sugárérzékenyítő vegyületek, szabad gyökfogók, tiol reaktív ágensek, stb.) és a biológiai (növekedési fázis) sugárhatásmódosítók szerepét az aktuális sugárérzékenységben. 1987-ben vizsgálataikat kiterjesztették emlős sejtekre is, és tanulmányozták a különböző elektronaffin sugárszenzitizáló és sugárvédő vegyületek és a glutation hatását a hypoxiás és normoxiás sejtek sugárérzékenységére.

Az 1980-as évek közepén Prof. Hídvégi Egon javaslatára és önzetlen segítségével alakult meg most már „osztálykeretben" a biotechnológiai kutató csoport (Dr. Farkas Gyöngyi, Dr. Elekes Roxán, Varga Zsuzsa, Tóth Károly). Tevékenységük az OMFB által támogatott környezetvédelmi programokhoz csatlakozott. Nemzetközi együttműködésben (amerikai, olasz, bolgár, orosz) az alábbi témákat vizsgálták: „Hazai szenek kéntartalmának csökkentése különböző Thiobacillus törzsekkel", „Bauxitok szilíciumtartalmának csökkentése biotechnológiai módszerekkel" és „Ipari szennyvizek toxikus fémtartalmának csökkentése bioszorpcióval". A fenti témákból több szabadalom

született. 1994-ben kezdte el az osztály vizsgálni a mikroorganizmusok szerepét a radioaktív hulladékok biokorróziójában (Berzsenyi Gábor, Diósi Gábor, Dr. Farkas Gyöngyi). Tanulmányozták mindazon tényezőket, amelyek befolyásolhatják a radionuklidok mobilitását, így a bioszorpciót, bioakkumulációt, biopreticipitációt, szerves sav-, gáz- és sziderofór termelést, és a biodegradációt. Ugyancsak vizsgálatokat folytattak kiégett nukleáris fűtőelemek vizes tárolóiban képződő biofilmmel kapcsolatban, amely biokorróziós és sugárvédelmi problémákat okozhat.

1998-ban az egység neve Környezeti Sugárbiológiai Osztály lett. Az eddig művelt témák mellett, a NATO támogatásával kezdték vizsgálni, hogy milyen szerepet játszik a talaj mikroflórája a radionuklidok mobilitásában (Kónyi Júlia). A csernobili Radioökológiai Intézettel együttműködésben talajmintákat gyűjtöttek az 5 km-es zónában a IV. blokk környezetéből és tanulmányozták a mobilitást, immobilitást befolyásoló mikrobiális folyamatokat, és megállapították a „forró" részecskék felületéről izolált mikroorganizmusok sugárérzékenységét.

A 90-es évek második felében kezdtek foglalkozni a biológiai fegyverek sugaras inaktiválásával. 1998-ban egy nemzetközi konferencián már technológiai ajánlást javasoltak a bioterrorizmusnál felhasználható mikroorganizmusok inaktiválására. Akkor még nem sejtették, hogy eredményeik sikeresen hozzá fognak járulni a szeptember 11-i eseményeket követő intézkedésekhez. Ajánlásaik segítették az amerikai szakembereket a kormányzati szervekhez érkező postai küldemények sugaras kezelésének a kidolgozásához (antrax-mentesítés).

Az osztály mintegy 90 közleményt, 3 könyvet és 7 könyvrészletet publikált.

Az osztály vezetője (Dr. Gazsó Lajos) 34 országban dolgozott, mint a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség és 6 országban, mint a NATO szakértője, és mintegy 40 NAÜ és NATO ösztöndíjast fogadott továbbképzésre. 2002-től az osztály vezetője volt a felelős az „Átfogó és Korszerű Sugárvédelmi Tanfolyamok" szervezéséért és lebonyolításáért. Dr. Gazsó Lajos 1992-2000 között az Európai Sugárbiológiai Társaság elnökségi tagja, 1992-2007 között a Magyar Biofizikai Társaság Sugárbiológiai Szekciójának titkára, majd elnöke volt.

Az osztály széleskörű nemzetközi tevékenységét bizonyítja, hogy két alkalommal szervezte meg Budapesten (1986, 1988) a NAÜ Radiation Technology and Engineering tanfolyamot, valamint a NAÜ Industrial Radiation Sterilization műhelyülést (1991, 1992).

A NATO Advanced Research Workshop-ok szervezése Intézetünkben is megtisztelő felkérés volt: „Microbial Degradation Processes in Radioactive Waste Repository and Nuclear Storage Areas, 1996", „Microbial Assessment of Water Quality for Interim Storage of Spent Nuclear Fuel, 1997", „Conversion of Former Biological Weapons Facilities, 1997", „Radiation Inactivation of Bioterrorism Agents, 2004". Dr. Gazsó Lajos a műhelyülések igazgatója volt.

A fenti széleskörű és nemzetközileg is elismert tevékenységhez nagymértékben hozzájárult az osztály munkáját nagy szaktudással segítő asszisztencia: Fodor Jánosné, Horváth Katalin, Halmágyi Szabolcsné, Kissné Jónyer Erika, Nagl Józsefné, Tóth Lászlóné és Salabert Jánosné.

Az utóbbi évek folyamatos létszámcsökkentései, a források elvonása miatt a magas szintű tudományos kutatás lehetetlenné vált, így az osztály vezetője (Dr. Gazsó Lajos), munkatársainak és az intézet vezetésének egyetértésével, 2007-ben az osztály megszüntetése mellett döntött.

SUGÁREGÉSZSÉGÜGY

Sugáregészségügyi Főosztály I. Ionizáló Sugárzások

Szervezeti egységek, történet és munkásság

Dr. Kerekes Andor, Dr. Ballay László, Fülöp Nándor, Juhász László, Dr. Molnár László és Dr. Turai István

Az OSSKI elődje, a Központi Sugárbiológiai Kutató Intézet megalapítása után rövid idő elteltével kiszélesedett az Intézet profilja a sugáregészségügyi működési terület megjelölésével. A sugáregészségügyi területen lényeges fejlesztést a korábban más közegészségügyi intézetek keretében működő sugáregészségügyi, sugárfizikai osztályoknak és radiológiai laboratóriumnak az Intézethez csatolása jelentett.
Az új feladatoknak megfelelő struktúrát 1974-ben Dr. Sztanyik B. László főigazgató főorvos alakította ki három szakmai főosztály, közte a Sugáregészségügyi Főosztály létrehozásával.
A Sugáregészségügyi Főosztály szervezeti egységei azonban 1982-ig különböző telephelyeken és kisebb laboratóriumi formákban működtek, ami nehezítette a tudományos, szakmai együttműködést. A környezeti radiológiai területen működő laboratóriumok és akkori vezetőik:
Aeroszollabor - Dr. Maschek Tivadarné, Környezeti Dozimetria - Nikl István, Radiohidrológia - Dr. Kurcz Mihályné, Radiokémia - Dr. Cságoly Endre (majd Dr. Stúr Dénes), Radiometria - Róka Ottó (majd Vanicsek László illetve Csepregi Tibor), Radioökológia - Kurtács Endre (majd Dr. Turai István).

Az OSSKI telephelyén 1982 júliusára elkészült sugáregészségügyi épület használatbavételével és a laboratóriumok beköltözésével a főosztály (vezetője Dr. Kanyár Béla) új osztálystruktúrája is kialakításra került:
- Személyi Dozimetriai Osztály (Bojtor Iván),
- Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály (Saly Sándor, majd Dr. Pellet Sándor),
- Környezeti Dozimetriai Osztály (Nikl István),
- Környezeti Sugáregészségügyi Osztály (Dr. Stúr Dénes, majd Dr. Szerbin Pável),
- Számítás- és Méréstechnikai Osztály (Dr. Kanyár Béla).

Dr. Köteles György igazgató főorvos 2002-ben az Intézet szervezeti felépítésével együtt a Sugáregészségügyi Főosztály struktúráját is korszerűsítette. A Sugáregészségügyi Főosztály I. Ionizáló Sugárzások (főosztályvezető: Dr. Kerekes Andor) 2007 júniusában az új Szervezeti és Működési Szabályzatban megerősített, jelenleg is érvényes felépítése a következő:
- Országos Személyi Dozimetriai Szolgálat (Dr. Kerekes Andor)
- Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály (Dr. Ballay László),
- Lakossági és Környezeti Sugáregészségügyi Osztály (Dr. Kerekes Andor),
- Informatikai és adatnyilvántartási Osztály (Fülöp Nándor).

Az Országos Személyi Dozimetriai Szolgálat

Dr. Kerekes Andor

Az ionizáló sugárzás veszélyességének felismerése és egyre szélesebb körben történő alkalmazása elindította a sugárvédelem fejlődését és előtérbe állította a dolgozók személyi dózisának mérésével kapcsolatos követelményeket is. Az egyéni dózismérés – személyi dozimetria – tette lehetővé a sugárvédelmi előírások teljesítésének bizonyítását és egyúttal adatokat szolgáltatott az egyes munkahelyek, munkafolyamatok, munkakörök sugárvédelmi, sugáregészségügyi szempontú értékeléséhez is.

A legtöbb országban az 50-es, 60-as években teremtették meg a személyi dozimetria intézményesített feltételeit és vezették be annak központosított formáját. Hazánkban a 4/1965. EüM rendelet írta elő a foglalkozási sugárterhelés kötelező, központi formájának bevezetését. A rendelet a feladat végrehajtásával az OSSKI-t bízta meg. Az alkalmazandó dózismérővel és ellenőrző rendszerrel szemben a szakmai előkészítés során a következő fő követelményeket fogalmazták meg:

- megfelelő pontosság az átfogni kívánt energiatartományban (röntgen, gamma),
- elegendően nagy mérési tartomány (a dóziskorlát kis hányadától a baleseti szintű dózisokig),
- legalább részben automatizálható kiértékelés,
- hosszú mérési idők biztosítása (1-2 hónap),
- kis érzékenység egyes környezeti hatásokra (hőmérséklet, por, rezgés stb.),
- alacsony ár.

Az OSSKI 1966-ban felmérte azon munkahelyeket és munkaköröket, ahol a rendszeres személyi dozimetriai ellenőrzés bevezetése indokoltnak tűnt, majd a fenti szempontok és a korábbi hazai tapasztalatok figyelembevételével 1967 elejétől mintegy 650 munkahelyen 6500 dolgozó részére bevezette a filmdózismérővel történő személyi dozimetriai ellenőrzést. Az ellenőrzés az orvosi és ipari röntgen munkahelyekre és a 185 MBq-t (5 mCi) meghaladó aktivitású gamma-sugárforrásokat alkalmazó munkahelyekre terjedt ki. A rendszer kialakításában, a hazai személyi dozimetriai ellenőrzés elterjesztésében és egységesítésében elévülhetetlen érdemeket szerzett a Szolgálatot 2004 végéig vezető Bojtor Iván.

A bevezetett dózismérő ORWO típusú filmből és az energiaérzékenység csökkentését, illetve korrekcióba vételét célzó szűrőrendszert tartalmazó tokból állt. A röntgen és gamma-sugárzást egyaránt alkalmazó munkahelyeken kettős filmet használtak a megfelelő mérési tartomány biztosítására.

Az évente közel 70 ezer film előhívás és mérése valamilyen szintű automatizálást igényelt. Az előhívás félautomata rendszerrel történt, amely a hívási paraméterek (előhívó koncentrációja, hívási idő, hőmérséklet stb.) megfelelő állandóságát is biztosította.

Mivel a doziméter film energiaérzékenysége – azaz a film feketedése ugyanolyan nagyságú dózisra - a röntgen sugárzásokra jelentősen nagyobb, mint a nagyobb energiájú gamma-sugárzásra, a film-tok rendszert megfelelően kalibrálni kellett. A tokban használt fémszűrők - az adott rendszernél ólom, ón és réz - valamilyen szintű kiegyenlítést eredményeznek ugyan, de az elfogadható pontosság eléréséhez további, az energiától függő mértékű korrekciót kell alkalmazni. Az országos rendszerben elsőként alkalmazott filmdozimétertokot és a 70-es években ezt felváltó, jelenleg is használt kazettát, illetve a személyi dózismérés eszközeit a 5-6. színes ábrákon szemléltetjük (ld. J-Függelék).

A feketedés mérését követően a kiértékelésre, azaz a dózis meghatározására használt – viszonylag bonyolult és számításigényes – algoritmus számítógépesítése kézenfekvő volt. Erre a célra kezdetben külső, „nagy" számítógépet, majd a 70-es évek végétől a rugalmasabb munkaszervezést biztosító asztali és személyi számítógépet használtak.
A 70-es évek elején bevezették a megbízhatóbb és egyszerűbb kiértékelést biztosító HARWELL típusú kazetta és Kodak kettős emulziójú film rendszerét. A Kodak film nagy előnye, hogy a kevésbé érzékeny emulzióréteg használata csak meghatározott feketedés (dózisok) felett válik szükségessé, így kevesebb filmet kell előhívni és kiértékelni.
A személyi dozimetriai ellenőrzés kiterjesztése az atomerőmű személyzetére több speciális kérdés vizsgálatát indokolta. Ily módon az atomenergia biztonságos hazai alkalmazásával kapcsolatos műszaki kutatás-fejlesztési tevékenység keretében megvizsgálták az országos ellenőrzésben használt filmdoziméter választ, működését neutron-gamma kevert sugárzási terekben, továbbá nagyenergiájú (2,5-3 MeV feletti) fotonsugárzások esetén. A neutron sugárzásra adott filmválasz elemzése nem csupán a termikus neutronok esetleges jelzése miatt, hanem a kazetta fémszűrőinek felaktiválódása és az ebből eredő hamis jelzés miatt is elengedhetetlen volt.
Az atomerőmű üzembehelyezésének és az ionizáló sugárzások egyre szélesebb körű hazai alkalmazásának köszönhetően az országos ellenőrzésben résztvevők száma mára 1300-nál több munkahelyen mintegy 16300-ra emelkedett.
A sugárvédelem nemzetközi ajánlásainak fejlődésével, amellyel együtt járt a hazai sugárvédelem korszerűsödése is, az országos személyi dozimetriai ellenőrzésnek újabb kihívásoknak kellett megfelelnie. Az új évezred legfontosabb mérföldkövei:
- a személyi dózisegyenérték bevezetése,
- a filmdózismérő rendszer akkreditálása,
- a különböző sugárzásokból, forrásokból (foton, neutron, béta, belső, emelkedett szintű természetes) származó egyéni sugárterhelések központi nyilvántartása ötéves időszakokra.

Az utóbbi feladatoknak való megfelelés a kiértékelő és nyilvántartási rendszer számítógépes hátterének jelentős fejlesztését tette szükségessé, amely egyúttal biztosítja majd a dolgozók sugárveszélyes tevékenységének, „életútjának" nyomonkövetését is. Ezeket, az országos nyilvántartást új alapokra helyező fejlesztéseket már a Szolgálatot 2005-től megbízott vezetőként Dr. Kerekes Andor irányítja.
Az osztály (a Szolgálat) tevékenységét az eltelt évtizedek alatt számos diplomás és asszisztens munkatárs segítette, akiknek a felsorolására itt nincs mód. Az osztály jelenlegi dolgozóinak névsora az A) Függelékben (az OSSKI személyi állománya 2007.okt.1-én) megtalálható.

Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály

Dr. Ballay László

Az OSSKI szervezeti felépítésén belül a Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály (MSO) az Intézet Sugáregészségügyi Főosztály I. Ionizáló Sugárzások részlegéhez tartozik. Az MSO jelenleg az Intézet második legnagyobb létszámú osztálya, 7 diplomás (Ballay László fizikus, Juhász László fizikus, Motoc Anna-Mária tanár, Porubszky Tamás fizikus, Turák Olivér fizikus, Váradi Csaba mérnök, Dr. Gáspárdy Géza orvos), 1 informatikus

(László Balázs), 1 izotóp asszisztens (Dékány Ilona) 1 titkárnő (Dósa Erzsébet) és 1 adminisztrátor (Huszár Sándorné) munkatársa van. A diplomás munkatársak közül egy főnek tudományos fokozata (Dr. Porubszky, kandidátus), egy főnek egyetemi doktori fokozata (dr. Ballay), Juhász Lászlónak reaktorfizikusi, Dr. Gáspárdy Gézának pedig radiológus szakorvosi posztgraduális képzettsége van. Az osztályt 2002 óta dr. Ballay László vezeti.
Annak ellenére, hogy az elmúlt évek létszámleépítései az osztályt is érintették (a leépítések miatt három diplomás munkatárs távozott), az osztály jelenlegi létszáma a valaha kialakult legmagasabb létszám közelében van. Az elbocsátottak helyére ugyanis mások léptek. A létszám részben az ORSI 2005. februári megszűnése után onnan átvett munkatársakkal (Váradi, Dr. Gáspárdy) gyarapodott, részben az idén májusban bekövetkezett intézeti átszervezésekkel feladatok és munkatársak (intézeti sugárforrások kezelése, Dékány Ilona; ionizáló sugárforrásokat felhasználó munkahelyek országos nyilvántartása, László Balázs) kerültek az osztályra.

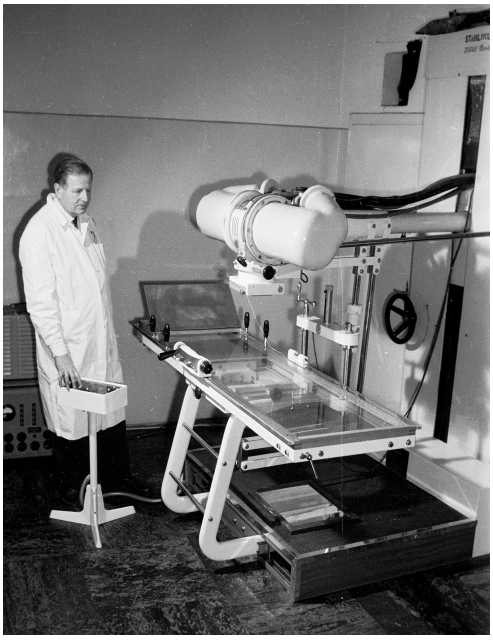
Történeti előzmények

A történeti előzmények számbavételekor a mai MSO-nak és előd szervezeti egységeinek csak a fontosabb tevékenységeit, a legalább 3 év vezetői beosztású vezetőit, és a legalább 3 év intézeti munkaviszonyt „felhalmozó" munkatársaknak a nevét van mód megemlíteni.

Sugárfizikai Osztály Az OSSKI-t 1957-ben alapító 5 osztály közül az MSO elődjének leginkább tartható osztály a Sugárfizikai Osztály volt. Sugárfizikai Osztály első meghatározó vezetője 1960-tól 1972-es nyugdíjba meneteléig Prof. Dr Koczkás Gyula volt. 1972-től 1978-ig az osztályt Dósay Károly vezette. A Sugárfizikai Osztály kialakulását meghatározó és az Intézet későbbi munkahelyi sugáregészségügyi tevékenységét leginkább megalapozó esemény 1963-ban történt, amikor az Intézet átvette az Országos Röntgen és Sugárfizikai Intézet (ORSI) Sugárfizikai Osztályát valamint az Országos Munkaegészségügyi Intézet Sugáregészségügyi Osztályát. Ezzel kezdetét vette az a folyamat amelynek során az Intézet (a mai Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály), a munkahelyi sugárvédelem szakterületén a mindenkori Egészségügyi Minisztérium, valamint az első- és másodfokú sugáregészségügyi hatóságok szakmai bázisintézetévé fejlődött. Az Országos Közegészségügyi Intézet Higiénés Radiológiai Laboratóriumának az 1963-as átvétele inkább a későbbi környezeti sugáregészségügyi tevékenység megalapozásának tekinthető.
Koczkás professzor, Dósay Károly, és átmeneti ideig az osztályhoz tartozó Bojtor Iván és Nikl István fizikusok, tehát a hatvanas évek elején az ORSI-ból kerültek az akkor már OSSKI-nak nevezett intézetbe. Bojtor Iván munkásságának eredménye, aki a Koczkás csoport tagjaként még az ORSI-ban kezdett foglalkozni a személyi (film) dozimetriával, hogy a film-dozimetria országos személyi dozimetriai ellátássá fejlődött. Nikl István, aki a hetvenes évek végéig az osztály tagja volt, aki a Dósay utáni átmeneti rövid időben az osztály megbízott vezetője volt, az Interkozmosz program keretében, az Intézet grafikusának, Erdei Mártonnak a közreműködésével az emberi (és állati) szervezetet sugárfizikai szempontból jól utánzó fantomokat készített. Nevezetes volt a terhes nőt utánzó szétszedhető fantomja, amelynek a medencéjébe a növekedés különböző fázisában lévő magzatfantomot lehetett illeszteni. A fantomok alkalmasak voltak dózismérők behelyezésére.

Intézeti besugárzások A Sugárfizikai Osztály egyik legfontosabb feladata, kezdettől fogva, az intézeti besugárzó berendezések kezelése, üzemeltetése, a besugárzások fizikai körülményeinek a fejlesztése, biztosítása, a kísérleti besugárzások dozimetriája volt. Az intézetbe költöző kutatók első sugárforrásként egy STABILIVOLT típusú mélyterápiás röntgen besugárzót (max. 200 kV) hoztak magukkal - . Ezt hamarosan követte 2 db MEDICOR THX-250 mélyterápiás röntgen besugárzó (max. 250 kV) telepítése, valamint egy gördíthető, DERMOPÁN típusú felületi besugárzó (29-43-50 kV beállítható csőfeszültségekkel) beszerzése. A mélyterápiás besugárzók egy helyiségbe lettek telepítve, tehát csak alternatív módon, egymás tartalékaiként működhettek. A négy röntgenberendezésből egy THX-250 ma is üzemképes és a berendezéssel rendszeresen végzünk kísérleti besugárzásokat.

Az OSSKI-ban kifejlesztett antropomorf dozimetriai fantom
(Nikl István és Erdei Márton)



STABILIVOLT típusú mélyterápiás röntgen besugárzó berendezés
(1960)

Az első gamma besugárzót az osztály munkatársa Bisztray-Balku Sándor mérnök és a Mélyépítő Tervező Vállalat tervei alapján 1959-ben létesítették. A kivitelezésben az Intézeti Műhely is alaposan kivette a részét. A kobaltkútként ismert besugárzó a maga nemében különleges és Magyarországon mindmáig egyedülálló konstrukció volt, mivel a mintegy 100 TBq össz-aktivitású Co-60 sugárforrást tartalmazó 8 db hengeres kapszula tárolása és a kísérleti állatok besugárzása is sugárelnyelő vízréteg alatt, az ún. kobaltkút vízaknájában történt. A kísérleti egereket egy zárt, besugárzás alatt levegővel ellátott

kabinban helyeztük el, majd az „űrkabint” egy motoros szerkezettel a víz alá, a besugárzási pozícióba eresztettük. A kísérleti állatok levegőellátása a megfulladáshoz sok volt, a besugárzás alatti komfort biztosításához meg kevés, így aztán a besugárzás végeztével az egérkék igencsak csapzottan kerültek elő. A sugárforrások tároló pozíciója a kútban, a kút szélénél volt. Besugárzó pozícióban a sugárforrásokat tartalmazó kapszulákat egy szerkezet a kút közepére, a kabint körülvevő távtartóra forgatta be. A különböző méretű cserélhető távtartókkal lehetett a sugárzási tér intenzitását változtatni és a tér minél jobb homogenitását biztosítani. A kobaltkút mechanikája a 90-es évekre elavult, meghibásodott, így a kobaltkútban történő besugárzások abbamaradtak. A kobaltkútban lévő sugárforrások kiszerelésére és eltemettetésére 2007 januárjában került sor.

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség technikai segítségnyújtási programja keretében, a hatvanas évek végén, hetvenes évek elején az Intézet 2 db nagy aktivitású, önárnyékolt, laboratóriumi kategóriájú, Co-60 besugárzót kapott. A mintegy 600 TBq induló aktivitású NORATOM Gamma 3500 típusú besugárzó 1969 óta, a mintegy 500 TBq induló aktivitású SZOVATOM RH-γ-30 típusú besugárzó 1973 óta üzemel. A laboratóriumi besugárzók sugárforrásait az eltelt idő alatt többször újra kellett tölteni. A NORATOM utolsó újratöltésére egy meghibásodás alkalmából 2002-ben került sor. A meghibásodás miatt a NORATOM besugárzó kabinját és vezérlését felújították, így ez a besugárzó berendezés jelenleg is üzemel és még több évig üzemképes marad. A SZOVATOM utolsó töltetcseréjét 1993-ban végezték el. A sugárforrások aktivitása mostanra meglehetősen lecsengett, a működtetésnél mechanikai nehézségek is fölléptek, így ezt a besugárzót 2006 óta nem használjuk.
A nyolcvanas évek elején (1984-ben) a régi STABILIVOLT-ot leszerelték és a helyére egy GAMMATRON 3 típusú sugárterápiás besugárzót, ún. „kobaltágyú”-t telepítettek. A cserével járó építészeti átalakítás sugárvédelmi terveit Nikl István készítette. Annak ellenére, hogy ez az 1970-ben gyártott berendezés az intézetbe kerülése előtt humán sugárterápiás berendezésként már évekig szolgált, a berendezés ma is üzemképes, és egyike a sugárbiológiai kísérleti besugárzásokat ma is végző három intézeti besugárzó berendezésnek (THX-250, NORATOM, GAMMATRON 3).
Meg kell említenem azok nevét, akik már a kezdetektől egészen a nyugdíjba menetelükig a besugárzó berendezéseket éveken át működtették, akik a besugárzásokat végezték: Pintér József technikus, Balogh Lajos főiskolai végzettségű technikus és Kirschner Béláné asszisztens. Már a hatvanas évektől évekig az osztály munkatársa volt Bonta Miklós, aki az Intézet munkatársaként szerzett levelező tagozaton diplomát, majd a hetvenes évektől Rosta Gézáné. Utóbbi közel két évtizeden át segítette Dr. Farkas György Intézeti Sugárvédelmi megbizott munkáját, aki az OSSKI-ban folyó izotópos és besugárzási vizsgálatok sugárbiztonságán túl egyéb egészségügyi intézmények (SOTE, BM Kórház, MMÁV Kórház) sugárvédelmi tanácsadjaként is ténykedett.

Terápiás dózismérések A mélyterápiás besugárzásra szoruló daganatos betegek besugárzását egészen a hetvenes évek végéig elsősorban orthovoltos (100 kV fölötti csőfeszültségű mélyterápiás) röntgenberendezésekkel végezték. A mélyterápiás röntgenbesugárzások és a Co-60 kezelések között csak a hetvenes évek végére alakult 50-50% körülire az arány. Az orthovoltos, valamint a felületi- és közelterápiás röntgenberendezések terápiás dózismérését, országos szolgáltatásként, 1963 és 1975 között nagyrészt az OSSKI Sugárfizikai Osztályának munkatársai végezték. A terápiás

dózismérések, dózistáblázatok szolgáltatását 1963-ban az ORSI-tól vettük át, majd 1972-75-ben fokozatosan az ORSI-nak adtuk vissza (Dr. Zaránd Pál felügyelete alá). Mára a röntgen mélyterápia teljesen kiszorult az onkoterápiás kezelési területről, a kezeléseket a hazai 12 működő sugárterápiás centrum valamelyikében nagyenergiájú besugárzó berendezésekkel (lineáris gyorsítók, kobaltágyúk) végzik, a terápiás dózistervezés egyénre szabott, a nagyenergiájú berendezések dozimetriáját és a tervezést a terápiás centrumok orvos-fizikusai végzik.

Az Intézet sugáregészségügyi, ezen belül a hetvenes évek végéig fennálló Sugárfizikai Osztály munkahelyi sugáregészségügyi tevékenységének a fejlesztését felső vezetői szinten a hetvenes években Dr. Predmerszky Tibor (1972-74 mb. igazgató, majd igazgatóhelyettes), a hetvenes évek közepétől Prof. Dr. Sztanyik B. László főigazgató-főorvos irányította. Dr. Sztanyik főigazgató úr átszervezései nyomán előbb egyes tevékenységek külön csoportokban folytak (*orvosi, ipari és reaktor ellenőrző csoport*, *intézeti sugárforrások önálló egysége*), majd a Paksi Atomerőmű beruházással kapcsolatban 1982-ben létesített Sugáregészségügyi Épületbe a három ellenőrzési csoport már, mint Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály költözött.

Reaktor Ellenőrző Csoport

Az országban évtizedek óta egy oktató (BME) és egy kutató (KFKI/AEKI) reaktor, valamint a nyolcvanas évek elejétől 4 db energia-termelő reaktorblokk (Paks) működik. A rektorok működtetésének nukleáris biztonsági kérdései – az atomtörvény értelmében - az Országos Atomenergia Hivatal (OAH), ugyanakkor a nukleáris munkahelyeken dolgozók, és a környezet lakosságának a sugárvédelme az egészségügyi tárca felelősségi körébe tartozik. A Csoport dr. Molnár László fizikus vezetésével és Juhász László fizikus csatlakozásával a Paksi Atomerőmű beruházásával kapcsolatosan a hetvenes évek végén alakult. A nyolcvanas évek elején a csoport fő tevékenysége az atomerőmű létesítésével kapcsolatos sugáregészségügyi hatósági döntéseket megalapozó szakértői, szakvéleményező munka volt. Dr. Molnár 1987-es nyugdíjba vonulása és a Csoport MSO-ba történő integrálódása óta Juhász László felelős a nukleáris szakterületre vonatkozó szakintézeti, szakértői feladatok végrehajtásáért. A Csoport, ezzel a későbbi MSO tevékenységi köre a radioaktív hulladékok végleges elhelyezésének (Solymár, majd Püspökszilágy), majd a kiégett fűtőelemek (kazetták) atomerőműben történő tárolásának sugárvédelmi kérdéskörével bővült.

Ipari Ellenőrző Csoport

Meghatározó kutatója Dr. Éder Sándor fizikus, akinek a munkássága a munkahelyi sugárvédelem oktatásában és fejlesztésében, különösen az ipari radiográfia területén, volt jelentős. 1988-ig a sugárzó berendezések típus-jóváhagyása OSSKI szakvéleménnyel történt. Ipari sugárzó berendezések vállalkozás alapon történő (tehát bevételt hozó) típus jóváhagyását Dr. Éder vezette be és végezte egészen a nyugdíjazásáig, a nyolcvanas évek elejéig.

Orvosi Ellenőrző Csoport

A terápiás dózismérési kötelezettség ORSI-nak történő átadása után a területi munka súlypontja az orvosi röntgen munkahelyek sugárvédelmi ellenőrzésére helyeződött át. A

hetvenes évek derekán még csak három olyan KÖJÁL Intézet létezett, ami személyileg és műszeresen is felkészült volt arra, hogy sugárvédelmi ellenőrzéseket végezzen. Negyedikként az OSSKI is úgy működött, mint egy hatósági jogosítványok nélküli KÖJÁL Intézet, aminek területi ellenőrzési kötelezettségei vannak. Pest, Nógrád, Szolnok és Bács-Kiskun megyékben az orvosi röntgen munkahelyek sugárvédelmi ellenőrzését az OSSKI végezte. A sugárvédelem akkori helyzetére jellemző, hogy a tüdőszűrő-tüdőgondozó hálózat röntgen munkahelyei közül nem egy olyan akadt, ahol az első OSSKI ellenőrzésig sugárvédelmi méréseket még sohasem végeztek. A mai Sugáregészségügyi Decentrumok előd intézeteinek a megalakulásával az Intézet a rutin ellenőrzési kötelezettségeit sorra leadta: 1976-ban Szolnok megyét, majd a hetvenes évek végéig sorban a többi három megyét. Újonnan létesülő orvosi röntgen munkahelyek tervbírálata (a tervbírálat az ORSI-val közös feladat volt) és üzembe helyezése ugyanakkor a 16/2000 (VI.8.) EüM rendelet hatályba lépéséig továbbra is intézeti feladat maradt. Az orvosi röntgen munkahelyekkel kapcsolatos területi és szakirányítás jellegű munkákat még Bisztray-Balku Sándor röntgen szakmérnök alapozta meg, majd Ballay László fizikus folytatta.
Az Orvosi Ellenőrző Csoportot 1976 és 1982 között Lendvay János vezette. Vezetése mellett történt az első kísérletet arra, hogy az OSSKI létrehozza a sugaras munkahelyek első országos nyilvántartását. A nyilvántartás alapadatait országos felméréssel alapoztuk meg. A nyilvántartás „memóriája" a nagyon keservesen kezelhető lyukszalagos adatrögzítés volt. Az adatok módosítására, a nyilvántartás folyamatos frissítésére pedig a kiadott hatósági engedélyek alapján tettünk elég reménytelen kísérletet. A Csoport munkatársai voltak még ezekben az években: Ballay László fizikus, Mukanovics György fizikus, Gazsi János közegészségügyi-ellenőr és Kernács Gáborné adminisztrátor (országos nyilvántartás).

Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály (MSO) A mai MSO-t az Intézet vezetése a három munkahelyi Ellenőrző Csoportból a nyolcvanas évek elején állította fel. Első vezetője Saly Sándor volt. Az MSO tevékenysége ezekben az években is az előző évekhez hasonlóan alakult. Az osztályt alkotó három ellenőrző csoport az MSO-n belül sokáig formálisan is külön csoportként működött. A munkahelyi sugárvédelem mai hatósági felügyeleti rendszerének a felállítása, a hét Sugáregészségügyi Decentrum, az Országos Tisztifőorvosi Hivatal (OTH) és a szakmai bázisintézet (OSSKI) ma is működő szereposztásának kialakulása a nyolcvanas évek elején fejeződött be.
A még nem említett munkatársak közül a Saly féle osztályon dolgozott Tóth Endre fizikus (ipari csoport). A Saly féle osztályon kezdett és mintegy két évtizeden át nyugdíjazásukig az osztály munkatársai voltak Blahák Ernő mérnök és Bán Márton tanár (orvosi csoport).
Az MSO-t egy éves amerikai ösztöndíjas tanulmányútja befejezése után, 1988-ban Dr. Pellet Sándor főorvos vette át és 2002-ig vezette. Az MSO korábbi években megkezdett munkahelyi sugáregészségügyi tevékenysége számos vonatkozásban átalakult, bővült és szakszerűsödött. A kilencvenes évek végén és az új évezred elején a munkahelyi sugárvédelmet meghatározó számos új jogszabály lépett hatályba. A szakterület jogszabályi környezetének az alakításában, jogszabályok kidolgozásában az OSSKI MSO munkatársai mindvégig aktívan közreműködtek. Törekedtünk arra, hogy a jogszabályok az OSSKI MSO-nak a munkahelyi sugárvédelem minden fontos részterületén olyan gyakorlati (helyszíni sugárvédelmi szemlékkel, mérésekkel, műszaki sugárvédelmi szakértéssel járó) feladatot jelöljenek ki, amelyek szakmailag igényesek, tehát a szakterület

(sugáregészségügyi hatóságok, munkahelyek) munkájához ténylegesen, a szakterület által is elismert és igényelt módon hozzájárulnak. Az EU-ba történő belépésünket előkészítő jogharmonizációs munkáknak a munkahelyi sugáregészségügyre tartozó feladatait sorra elvégeztük. Ma nyugodtan kijelenthetjük, hogy ha csak az általunk is alakított jogszabályi környezetet, a jogszabályok által a szakterületen kijelölt feladatainkat tekintjük, az MSO jövőjéről sikerült gondoskodni. A Magyar Szabványügyi Testület ionizáló sugárzás elleni védelem szakbizottsága Dr. Pellet Sándor elnöksége alatt (szakbizottsági tag Dr. Ballay László) 1999-ben a hét legfontosabb munkahelyi sugárvédelmi tárgyú szabványt felújította, illetve kidolgozta.

Az Osztály kutatási tevékenységei közül ki kell emelnünk a páciens-dózis felmérő programot. A páciensek orvosi, elsősorban röntgendiagnosztikai sugárterhelése a lakosság mesterséges forrásokból származó legnagyobb sugárterhelésének döntő hányadát, mintegy 95%-át képezi. A kutatási program a páciensek sugárterhelésének a szintjeit, a forrásait és a dóziscsökkentés lehetőségeit vizsgálja. A páciensek röntgendiagnosztikai sugárterhelésére a sugárvédelem alapelvei közül a dóziskorlátok nem alkalmazhatók, ugyanakkor referencia dózisok (adott technikai színvonalon, a helyes vizsgálati gyakorlatnak megfelelő eljárással végzett vizsgálat páciens dózisa) alkalmazhatóak. Mivel a technikai színvonal és néhány más feltétel országonként eltérő, az egyes országokban alkalmazható referencia dózisok megállapítása nemzeti feladat. A nemzeti páciens-dózis felmérő program olyan hosszú évek óta tartó vizsgálat sorozat, amelynek a keretében számos vizsgálati típus nemzeti referencia dózisát már eredményesen meghatároztuk. Itt feltétlenül meg kell említeni Dr. Giczi Ferencnek (az OSSKI-val együttműködő külső munkatársnak) a nemzeti páciens-dózis felmérő program eredményeihez való döntő jelentőségű hozzájárulását. Dr. Giczi Ferenc, aki a program indulásakor és még évekig az ÁNTSZ Győr-Moson-Sopron megyei Intézetének a fizikus munkatársa volt, PhD fokozatát a program keretében az OSSKI-ban szerezte Dr. Pellet Sándor témavezető irányítása alatt. Ez jó példa egy Sugáregészségügyi Decentrum és az OSSKI kölcsönösen előnyös tudományos együttműködésére. Dr. Pellet Sándor kezdeményezte az ionizáló sugárzást felhasználó munkahelyek országos nyilvántartása ma is működő rendszerének a felállítását is. A kilencvenes években az osztályon ugyan több fiatal munkatárs is megfordult, de egyet sem sikerült tartósan megtartani. Az osztályon töltött évei és eredményes munkája miatt, közülük Barczi János nevét kell a történeti múlt számbavétele végén megemlíteni.

A Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály mai tevékenysége

Szakintézeti feladatok

Az MSO az OSSKI állami feladatként ellátandó alaptevékenységei közül a munkahelyi sugáregészségügy szakterületén ellátja az elsőfokú, illetve másodfokú sugáregészségügyi hatóságoknak (az ÁNTSZ hét Sugáregészségügyi Decentrumának (SD), illetve Országos Tisztifőorvosi Hivatalának, OTH-nak) a szakirányítását, szakmai-módszertani felügyeletét. A szakirányítás elsősorban hatósági döntéseket megalapozó szakvélemények kibocsátásán keresztül érvényesül. Hatósági döntést megalapozó OSSKI szakvélemény kibocsátására nagyrészt jogszabályban előírt esetekben kerül sor, de a felsorolt hatóságok, vagy az OTH-n keresztül az EüM kérésére az OSSKI szakvéleményt bocsát ki vagy szakmai állásfoglalást dolgoz ki egyedi esetekben is. Az OTH felügyelete mellett a hét ÁNTSZ SD,

valamint néhány érdekelt szakhatóság (pl. ORFK Igazgatásrendészeti Osztály) és az OSSKI részvételével évente többnapos sugáregészségügyi munkaértekezletet tartunk. A munkaértekezlet megtartásához az MSO a szakterületére eső program kidolgozásával, megtartásával, valamint szakmai javaslatok, állásfoglalások kidolgozásával és közreadásával járul hozzá.
Az ÁNTSZ SD-ok jelentéseinek feldolgozása, értékelése, valamint saját tapasztalataink alapján a munkahelyi sugárvédelem országos helyzetét, valamint az ÁNTSZ SD-ok munkahelyi sugáregészségügyi tevékenységét az OTH részére évente értékeljük.

Az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) az Országgyűlésnek évente beszámol az atomenergia hazai alkalmazásának biztonságáról, valamint a Nukleáris Biztonsági Egyezménynek megfelelően a Nemzetközi Atomenergia Ügynökségnek (NAÜ) háromévente nemzeti jelentést küld. Az OAH országgyűlési beszámolójának, illetve nemzeti jelentésének az összeállításában az OSSKI is részt vesz. Az országgyűlési beszámoló, ill. a nemzeti jelentés munkahelyi sugárvédelemmel, a hazai hatósági felügyelet tevékenységével foglalkozó fejezetei az MSO adatszolgáltatása, illetve értékelése alapján kerülnek összeállításra.

Az ún. „sugaras kedvezmények" (kockázati munkabér-pótlék, pótszabadság, munkaidő kedvezmény, öregségi nyugdíj korkedvezmény) megítélése tárgyában minden évben számos munkaügyi per indul. Sugárvédelmi szakértést igénylő perekben a Munkaügyi Bíróságok szakértő intézetként hivatalból az OSSKI-t rendelik ki. Ezekben a peres ügyekben az Intézet szakvéleményét, majd a szakvélemény Bíróság előtti képviseletét rendszerint az MSO munkatársai dolgozzák ki, illetve látják el.

Hatósági döntéseket megalapozó, jogszabályban előírt szakvéleményezési feladatok

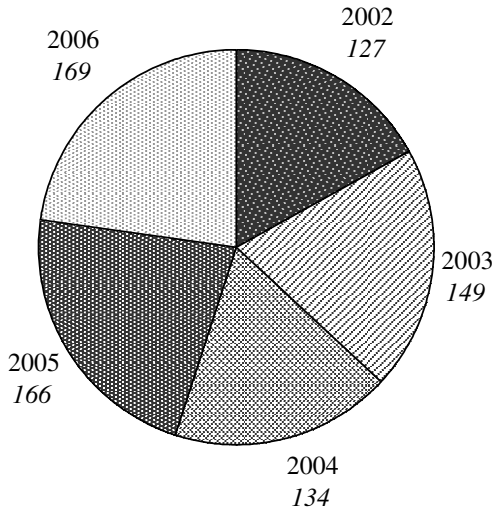
- Szakvélemény orvosi besugárzó, ipari gyorsító és nagybesugárzó, radioaktív anyagot termelő, előállító létesítmények létesítésének hatósági engedélyezéséhez, ezen létesítmények üzemelésének engedélyezéséhez (helyszíni mérésekkel járó feladat), nyitott radioaktív készítmények laboratóriumon kívüli felhasználásának engedélyezéséhez.
- Szakvélemény kiemelt létesítmények (atomerőmű, oktató- és kutatóreaktor, a létező kis aktivitású radioaktív hulladéktemető, a tervezett közepes és a tervezett nagy aktivitású radioaktív hulladéktemető) sugárbiztonságát, a sugárvédelmi előírások alkalmazását érintő tervek, létesítési tervek hatósági engedélyezéséhez (esetenként helyszíni szemlét igénylő feladat).
- Szakvélemény sugárforrást tartalmazó vagy ionizáló sugárzást kibocsátó berendezések sugáregészségügyi típus-engedélyezéséhez, azaz szakvélemény OTH sugárvédelmi minőségi bizonyítvány, ill. OTH nyilvántartási igazolás kibocsátásához (a sugárvédelmi minősítés helyszíni mérésekkel járó feladat).
- Szakvélemény sugárzó berendezések atomtörvény hatálya alól történő mentesítéséhez, (OTH mentességi igazolás kibocsátásához) (rendszerint helyszíni mérésekkel járó feladat).
- Szakvélemény lejárt felhasználási idejű zárt sugárforrások felhasználási idejének hatósági kiterjesztéséhez (szükség esetén helyszíni szemlével járó feladat).
- Szakvélemény új orvosi röntgenberendezések telepítés utáni minőségellenőrző átvételi vizsgálatáról (helyszíni mérésekkel járó feladat).

Aktuális kutatási-vizsgálati projektek az MSO-n
(témafelelősök: Dr. Ballay L., Juhász L., Motoc A., Turák O., Váradi Cs., László B.)

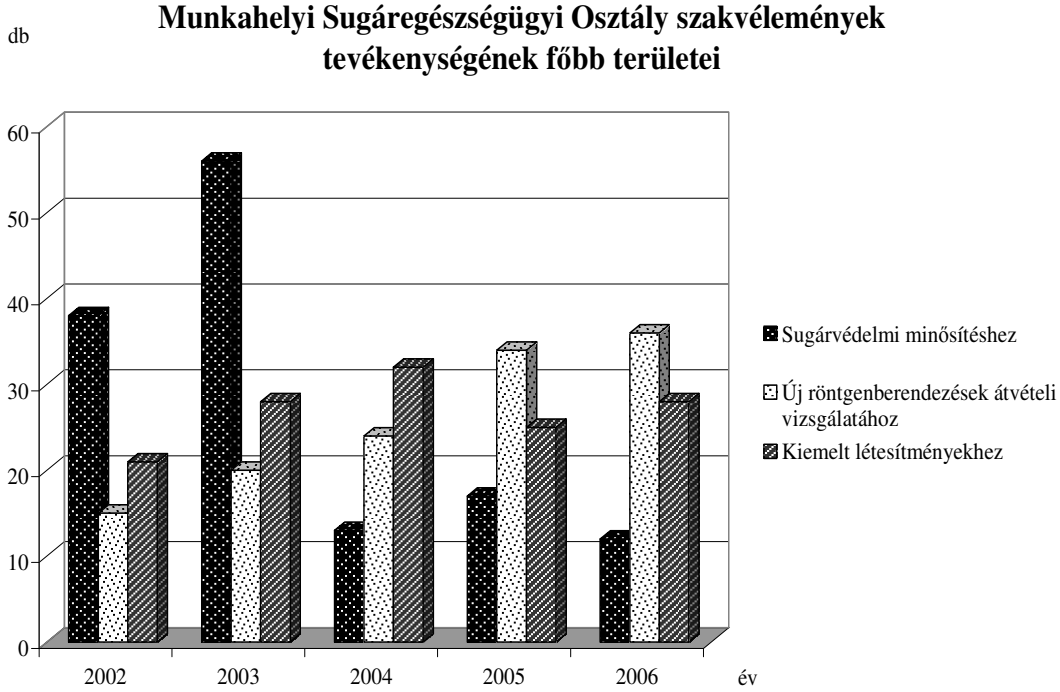
- Technológiailag megemelt szintű természetes radionuklidok talaj-növény transzferének vizsgálata ipari zagytározók és meddőhányók területén.
- Megemelkedett szintű természetes radioaktivitás felmérése és kockázatának becslése. Radioaktívan szennyezett ipari hulladékok környezeti kockázatának becslése, mérési metodikák és elemzések összegyűjtése. A püspökszilágyi RHK Kht. sugárbiztonságának a növelése
- Az atomerőművi kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére irányuló kutatási program
- A Nemzeti páciensdózis felmérő program keretében az intervenciós radiológiai eljárások gyakoriságának, a páciensek sugárterhelésének és a sugárterhelés csökkentési lehetőségeinek a vizsgálata
- Nagy aktivitású zárt sugárforrások felhasználási körülményeinek felmérése, az esetlegesen fellelt gazdátlan, valamint használatból kivont források eltemettetése, a források hatósági felügyeletének megerősítése
- Radioaktív sugárforrások és anyagok központi nyilvántartását támogató, az ezekkel kapcsolatos tevékenységek engedélyeit tartalmazó adatbázis összeállítása.

Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály szakvéleményezési tevékenysége

(év, *darab*)

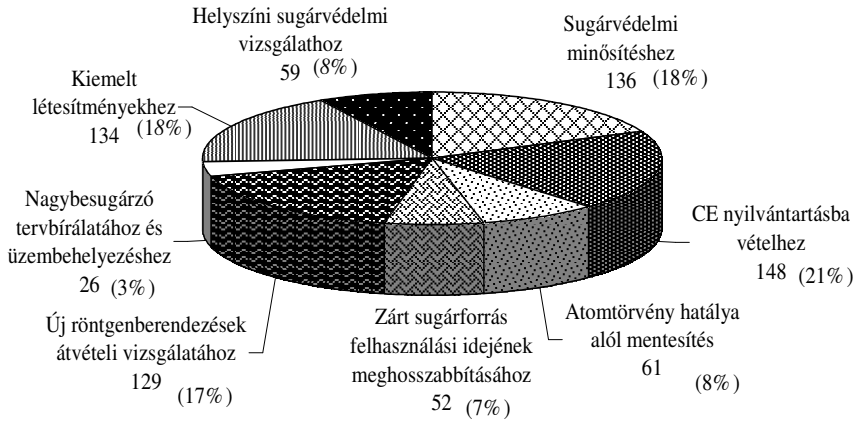


Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály szakvélemények tevékenységének főbb területei



Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály szakvélemények 5-éves tevékenység szerint

(2002-2006)



(darab szám)

Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálat (OSKSZ)

Jogszabályi felhatalmazás értelmében az OSKSZ feladata, hogy az országban bárhol és bármikor bekövetkező korlátozott kiterjedésű rendkívüli sugaras eseménynél, gyors reagálású készenléti szolgálatként járjon el (az év 365 napján, napi 24 órában) annak érdekében, hogy a vélt vagy valós veszélyhelyzet mielőbb szakszerű sugáregészségügyi ellenőrzés alá kerüljön. Az OSKSZ fenntartója az OTH, tagjai a Sugáregészségügyi Főosztály I. munkatársai, a főosztályon belül elsősorban az MSO diplomásai. Az OSKSZ vezetője az Intézet főigazgatója, Dr. Turai István, helyettes vezetője az MSO osztályvezetője, Dr. Ballay László. Az OSKSZ által évente ellátott két-három tucat esemény közül a kilencvenes években elsősorban az urán fűtőelem csempészés eseteit, jelenleg elsősorban a határokon felállított sugárkapuk egyes riasztási eseményeit lehet kiemelni. Az OSKSZ személyi összetételét az A) Függelékben, speciális mérő- és radioaktív-anyagbeszállító teherautóját a J) Függelék 9. ábráján mutatjuk be. Az OSKSZ ügyeletesei napi jelentésekben jelzik a készenléti idejük alatt előfordult eseményeket és az OSKSZ vezetőjével vagy helyettesével egyeztetett esetleges intézkedéseket az OTH és az OSSKI vezetése, illetve az OTH ügyelete felé.

Lakossági és Környezeti Sugáregészségügyi Osztály

Dr. Kerekes Andor

A 2002. évben megtörtént a Sugáregészségügyi Főosztály átszervezése, mely során a korábbi Környezeti Sugáregészségügyi Osztályból, a Számítás- és Méréstechnikai Osztályból (SZMO), valamint a Környezeti Dozimetriai Részlegből létrehozták a Lakossági Környezeti Sugáregészségügyi Osztályt (LKSO), illetve az Informatikai és Adatnyilvántartási Osztályt (IAO). Ettől az időponttól számítva az ERMAH hálózatban mért radiológiai adatok, valamint a HAKSER AFÉK adatainak központi gyűjtését az Informatikai és Adatnyilvántartási Osztály által működtetett számítógépközpont látja el, míg az ERMAH és HAKSER programok összes többi központi jellegű szakmai feladatainak ellátása a Lakossági Környezeti Sugáregészségügyi Osztályon összpontosul.
Az OSSKI - függetlenül az ERMAH és HAKSER programokban kitűzött feladatoktól - két környezeti dózisteljesítményt mérő hálózatot is üzemeltet: egy ún. országos lefedettségű, 112 mérési ponttal rendelkező, valamint a paksi atomerőmű 30 km sugarú környezetében 45 mérési ponttal rendelkező hálózatot. E hálózatok célja, hogy kimutatható legyen bármilyen lassú, de hosszú távú változás a környezeti gamma-dózisban egyrészt az ország egészén, másrészt pedig a paksi atomerőmű működésének következményeképp, annak szűkebb környezetében. Megemlítendők még az OSSKI telephelyén és a mohi atomerőmű környezetébe eső hazai területek, valamint a Duna több ponton történő monitorozásának programjai is.
Az osztály és elődjei tevékenységét az eltelt évtizedek alatt számos diplomás és asszisztens munkatárs segítette, akiknek a felsorolására itt nincs mód. Az osztály jelenlegi dolgozóinak névsora az A) Függelékben (az OSSKI személyi állománya 2007.okt.1-én) megtalálható.
.

A radiológiai környezet-ellenőrzés rendszerének kialakítása - az Egészségügyi Radiológiai Mérő és Adatszolgáltató Hálózat

Az Egészségügyi Radiológiai Mérő és Adatszolgáltató Hálózatot (ERMAH) az egészségügyi miniszter utasítására 1975-ben hozták létre. Az ERMAH elsődleges célja a környezet rendszeres, rutinszerű radiológiai ellenőrzése volt abból a célból, hogy a nukleáris fegyverkísérletek és egy esetleges atomháború során keletkező mesterséges radioaktív izotópok minőségi és mennyiségi kimutatásával felmérje a lakosság egészségromlásának kockázatát és mértékét.
A 80-as évek közepétől, a hazai atomenergetika megteremtésével az ERMAH tevékenységének súlypontjába az atomenergia békés célú alkalmazásából a lakosságot érő sugárterhelés ellenőrzése és felmérése került.
Az atomenergiáról szóló *1996. évi CXVI. törvény* 68. paragrafusának 2. bekezdésében kapott felhatalmazás alapján az egészségügyi miniszter a *8/2002. (III.12.) EüM. rendeletben* korszerű, új szabályozást hozott az ERMAH feladataira és tevékenységére, amelyek a következőkben foglalhatók össze:

- a környezet rendszeres ellenőrzése érdekében minták vételezése a környezet közegeiből (levegő, talaj, növényzet, felszíni vizek, élelmiszerek, stb.),
- a környezetben uralkodó sugárzási tér, valamint a környezet közegeiben esetlegesen jelen levő radioaktív anyagok kimutatása, azok minőségének és mennyiségének meghatározása helyszíni és laboratóriumi mérésekkel,
- a környezetben előforduló természetes és mesterséges radioaktív izotópokból származó sugárterhelés (dózis) meghatározása a lakosság egyedeire,
- adatok szolgáltatása az Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer (OKSER) részére.

Az ERMAH szervezetileg egy központi, koordinálási feladatokat is ellátó intézményből, és az ország különböző régióiban elhelyezkedő radiológiai laboratóriumokból áll.
Az ERMAH kialakításának szakmai előkészítésében, a mérési program összeállításában, a fejlesztési célok és eszközök meghatározásában az indulástól kezdve oroszlánrészt vállalt az OSSKI. Az itt kialakított központi laboratórium a szakmai, módszertani irányításon túl kezdettől fogva felkészült olyan speciális mérések elvégzésére is, amelyek a hálózaton belül, de esetenként az országban is egyedülinek számítottak (gamma-spektrometria, alfa-spektrometria, egésztest-számlálás). Az OSSKI szakmai, koordinálási feladata a következőket foglalja magában:

- az ERMAH éves mérési és mintavételi programjának megtervezése és jóváhagyásra benyújtása az országos tisztifőorvos részére,
- az ERMAH laboratóriumok számára egységes mérési- és mintavételezési metodikák kidolgozása,
- különleges mintaelőkészítést, illetve nagy érzékenységű, speciális módszereket igénylő radiológiai mérések végrehajtása,
- az ERMAH laboratóriumok radiológiai méréstechnikai tevékenységének támogatása, szaktanácsadás,
- méréstechnikai tanfolyamok és továbbképzések szervezése,
- az ERMAH laboratóriumok számára laboratóriumi összehasonlító mérések szervezése,

- az ERMAH laboratóriumok adatainak számítógépes gyűjtése és feldolgozása az ERMAH Információs Központ (ERMAH IK) segítségével,
- az ERMAH éves tevékenységének értékelése, a környezet radiológiai állapotának minősítése, illetve a lakossági sugárterhelés meghatározása.

A Paksi Atomerőmű környezetének alapszintfelmérése

A Paksi Atomerőmű környezetének ún. alapszintfelmérését 1980-ban az OSSKI koordinálásával végezték el több intézmény, illetve szakember bevonásával.
Az alapszintfelmérés célja kettős volt:

- az erőmű környezetében élő lakosság természetes és mesterséges sugárforrásokból származó külső és belső terhelése aktuális átlagszintjének meghatározása, amely viszonyítási alapként szolgál az atomerőmű okozta dózisjárulék megítéléséhez.
- Az alapszint egyes komponensei, különösen az atomfegyver-kísérletekből, valamint a nukleáris ipar környezeti kibocsátásaiból származó izotópok környezeti elemekben mért aktivitáskoncentrációi időben változnak. Ezért az atomerőmű indítása előtti években célszerű volt meghatározni időbeli változásuk jellegét, ami lehetővé teszi a későbbiekben mért értékekből az atomerőmű járulékának meghatározását.

Az alapszintfelmérés során a lakosság sugárterhelésére közvetlenül információt nyújtó külső gammadózis-teljesítmény mérését nagy nyomású ionizációs kamrával és termolumineszcens detektorokkal végezték.
A legfontosabb környezeti elemekben – talajfelszíni levegő; Duna-víz, folyami üledék; talajvíz; fű; tej és hús – megtörtént a környezetben megtalálható és az atomerőmű majdani kibocsátásai szempontjából legfontosabb radionuklidok – ^{3}H, ^{90}Sr és ^{137}Cs aktvitás-koncentrációinak meghatározása.
Az alapszintek értékét 1980-82-ben a mesterséges radionuklidok esetén a légköri atomfegyver kísérletek következményeként a légkörbe kerülő és onnan a környezetbe kijutó aktivitások határozták meg (globális fall-out). A kísérletek beszüntetésével a környezeti aktivitáskoncentrációk a radionuklidok fizikai és környezeti felezési idői által meghatározott mértékben kezdtek csökkenni. Ezt a csökkenést egyes radionuklidoknál más folyamatok befolyásolták, így pl. a ^{3}H radionuklid a kozmikus sugárzás atmoszférikus kölcsönhatásának eredményeként természetes módon is keletkezik.
A csökkenés 1986-ban a csernobili atomerőmű balesete során kiszabadult radioaktivitás következtében megállt, sőt megfordult. Mindehhez, a globális hatások által okozott változáshoz adódik hozzá a Paksi Atomerőmű kibocsátásainak lokális járuléka, amelyről azonban modellszámítások és a működés 25 éves tapasztalatai alapján elmondható, hogy a Duna-víz trícium koncentrációját kivéve legalább négy nagyságrenddel kisebb, mint a vonatkozó alapszint értéke.
Az alapszintfelmérés során szerzett gyakorlat és ismeretek nem csupán az atomerőmű körüli **Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer** (HAKSER) kialakításánál jelentettek nélkülözhetetlen tapasztalatokat, hanem a csernobili atomerőmű baleset hazai hatásainak felmérésénél is.

A Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer kialakítása

Az Országos Atomenergia Bizottság az atomerőmű üzembe helyezését megelőzően, 1981-ben fogadta el a HAKSER felépítésére és működésére vonatkozó javaslatot. A javaslat beterjesztője az OSSKI akkori igazgatója, Sztanyik professzor volt. A rendszer kialakításának alapelve az volt, hogy az *ellenőrzés elsősorban az üzemeltető feladata*, a hatóságok az üzemtől független, korlátozott számú helyszíni méréssel, mintavétellel és laboratóriumi vizsgálattal a sugárvédelmi előírások betartását ellenőrzik.

A HAKSER, amelynek munkájában kezdettől részt vesznek a környezeti sugárvédelemben érintett hatóságok – megalakulásakor az Országos Vízügyi Hivatal, az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal, az Egészségügyi, a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium, jelenleg a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési, a Környezetvédelmi és Vízügyi, valamint az Egészségügyi Minisztérium – adatgyűjtő, értékelő és feldolgozó központját az OSSKI bázisán hozták létre.

A HAKSER létrehozásával a következő főbb célokat kívánták elérni:

- az atomerőmű radioaktív kibocsátásainak (légköri és vízi) és a környezet radioaktivitásának az üzemtől független, rendszeres ellenőrzése,
- az ellenőrzés eredményeinek adatbázisban történő tárolása, feldolgozása és értékelése,
- az érintett lakosság sugárterhelésének becslése,
- a szakmai közvélemény és a lakosság tájékoztatása

A fenti célkitűzések megvalósításához széles körű vizsgálati programot állítottak össze, amely évente 3500 meghatározás eredményének rögzítését irányozta elő.

Az üzem működésének független, hatósági sugárvédelmi értékelése 1984 óta az OSSKI kiadásában megjelenő éves HAKSER jelentésekben történik, amelyek összeállításában a hatóságok bázisintézetei mellett az atomerőmű szakemberei is részt vesznek.

Az Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer létrehozása

Magyarországon a lakosság sugárterhelésének megítélése szempontjából elkerülhetetlenül fontos környezeti sugárzási jellemzőket számos szervezet régóta méri. Hazánkban az első kihullás (fall-out) méréseket 1952-ben, Debrecenben végezték.

A Földművelésügyi Minisztérium laboratóriumaiban (elsősorban az Országos Élelmiszer és Vegyvizsgáló Intézetben) 1959 óta, az Egészségügyi Minisztérium intézményeiben (elsősorban az Országos 'Frédéric-Joliot Curie' Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézetben) 1963 óta, a KFKI területén 1964 óta, a Budapesti Műszaki Egyetem Oktatóreaktora mellett 1971 óta folynak rendszeres környezeti sugárvédelmi mérések.

Nagy lendületet kapott a környezeti sugárterhelés vizsgálata a Paksi Atomerőmű megépítésekor. Az üzemeltetés megkezdését megelőző ún. nullszint felmérések után a Paksi Atomerőmű 1982-ben kezdte meg a környezet folyamatos ellenőrzését. A püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló (ugyancsak a nullszint felmérések után) 1976-ban kezdte meg saját, üzemi környezeti sugárzás ellenőrző rendszerének működtetését.

A Magyar Honvédség sugárfigyelő rendszere 1993 óta működik, s ez a rendszer képezte az alapját a (ma a Katasztrófavédelmi Főigazgatóság keretében működő) Országos

Sugárfigyelő, Jelző és Ellenőrző Rendszernek, amelynek létrehozását elsősorban a csernobili katasztrófa hatásai indokolták.
Amint az már korábban említettük, a három nagy hatósági rendszerben, az Egészségügyi, a Földművelésügyi és a Környezetvédelmi Minisztérium rendszereiben mért mérési eredmények összesítésére jött létre – az Országos Atomenergia Hivatal koordinálása mellett – a Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer (HAKSER), amelynek mérési eredményei – értékelésükkel együtt - 1984 óta folyamatosan, éves jelentésekben olvashatóak. Ezen rendszer működésének két évtizedes kedvező tapasztalatai is nagymértékben hozzájárultak az országos ellenőrzési rendszer kialakításához.
Nyilvánvalóan célszerű a különböző helyeken – akár hatóságok, akár más intézmények által - végzett valamennyi mérés eredményeit egyetlen központi adatbázisba gyűjteni, egyrészt, hogy az érintettek (akár szakemberek, akár a lakosság érdeklődő tagjai, csoportjai) könnyen áttekinthető, teljes képet kaphassanak az ország sugárzási helyzetéről, másrészt, hogy a teljes adatsor elemzése rávilágítson az esetleges „fehér foltokra", vagy éppen a felszámolásra érdemes, felesleges párhuzamosságokra.
Mindennek felismeréseként határozott a kormány az országos sugárzási helyzet és radioaktív anyagkoncentrációk ellenőrzéséről szóló rendeletben (275/2002. (XII. 21.) Korm. rend.), az eredmények összegyűjtésére, értékelésére és kiadására alkalmas rendszer létrehozásáról.
A rendelet meghatározza, hogy az OKSER hivatali szerve az OSSKI, valamint, hogy az OKSER tevékenységét Szakbizottság irányítja.
Az OKSER a gyakorlati tevékenységét 2003-ban kezdte meg. Ennek során egyrészt az OSSKI-ban kellett az OKSER Információs Központ kiépítésének műszaki és személyi feltételeit megteremteni, másrészt a Szakbizottságnak kellett megalakulnia.
2005-ben már valamennyi érintett intézmény küldött eredményeket, az OKSER központ fogadta és feldolgozta azokat, a Szakbizottság pedig kiadta a 2005. évi főbb adatokat tartalmazó első jelentést.

A Főosztály mérőberendezéseit és munkája néhány eredményét bemutató 10-15. sz. színes ábra a könyv legvégén található a J) Függelékben.

Informatikai és Adatnyilvántartási Osztály

Fülöp Nándor

Az Intézet általános informatikai infrastruktúrájának üzemeltetését, az informatikai jellegű fejlesztések tervezését és lebonyolítását korábban a Számítás- és Méréstechnikai Osztály végezte. Ezen belül a számítástechnikai részleg fő feladatai a nyolcvanas években főleg a HAKSER AFÉK adatnyilvántartási és adatfeldolgozási feladatainak ellátását végző szovjet gyártmányú SzM-4 típusú, majd később az amerikai gyártmányú MicroVAX II számítógép üzemeltetése, illetve az ezeken történő statisztikai elemzések, terjedési modellszámítások elvégzése, továbbá kisebb mértékben helyi szoftverfejlesztések végrehajtása voltak.
A kilencvenes években az IBM PC kompatibilis személyi számítógépek általános elterjedésével az Intézet többi osztályán dolgozó kutatók számára is egyre szélesedő körben hozzáférhetővé váltak a számítástechnikai alkalmazások.

Az Intézet a kilencvenes évek első harmadában vált a HUNGARNET tagjává, és e tagság révén azóta rendelkezik internet kapcsolattal. 1995 óta tulajdonosa a saját "C"-osztályú IP-címtartománnyal rendelkező, önálló "osski.hu" domain-nek.
A kilencvenes évek második felére nőtt meg az igény az Intézet különböző szervezeti egységeiben működő személyi számítógépek egységes intézeti számítógéphálózatba történő kapcsolására, és ezzel egyidejűleg az internet hozzáférés biztosítására az egyes kutatók számára. Ebben az időben került beüzemelésre az Intézet publikusan hozzáférhető levelező szervere és web szervere is.

2002-ben történt meg az Informatikai és Adatnyilvántartási Osztály megalakítása a korábbi Számítás- és Méréstechnikai Osztály informatikai feladatokat ellátó munkatársaiból - erre az időszakra tehető az OKSER Információs Központ kialakítása a "Johan Béla Népegészségügyi Program" fejlesztési program "Közegészségügyi (sugár) biztonságot támogató információs rendszer kifejlesztése és működtetése" alprojektjének keretében.

Az OSSKI közreműködése a Paksi Atomerőmű biztonságos üzembehelyezéséhez és üzemeltetéséhez

(tervezési, engedélyezési és ellenőrzési feladatok)

Dr. Kerekes Andor, Dr. Molnár László, Juhász lászló és Dr. Turai István

A hatósági ellenőrzés célja

Az atomenergia felhasználásához kapcsolódó sugárvédelem szabályozásával összhangban az atomerőmű valamennyi működési fázisában szükséges a hatósági ellenőrzés és ennek keretében az ellenőrző mérések elvégzése annak biztosítására, hogy az atomerőmű a megszabott korlátok és feltételek mellett működjön.
Az atomerőmű sugáregészségügyi hatósági feladatait az ÁNTSZ Dél-dunántúli Regionális Intézetének Sugáregészségügyi Decentruma, valamint az ÁNTSZ Országos Tisztifőorvosi Hivatala látja el, amelyek a hatósági feladatok végrehajtásában, a szakvélemények kidolgozásában messzemenően támaszkodnak az OSSKI szakmai támogatására.
A sugárvédelmi ellenőrzések célja, hogy az adott fázisban, ill. tevékenységnél a szükséges és elfogadott sugárvédelmi feltételek teljesülését igazolja és a hiányosságokat felfedje. A Paksi Atomerőműben (PAE) mind az atomerőmű, mind a hatóság - az OSSKI szakintézettel közösen - végez sugárvédelmi ellenőrző méréseket a saját mérési programjuk alapján.
A hatóság elsődleges feladata az, hogy független voltából eredően biztosítsa azon feltételeket, hogy az atomerőmű személyzetét, a lakosságot és a környezetet az atomerőműből származó esetleges kedvezőtlen hatások ne érjék. A hatóság a helyszíni ellenőrzések alapján megbizonyosodik arról, hogy az atomerőmű a megállapított sugárvédelmi előírások szerint működik-e. A hatósági ellenőrzés kiterjed mindazokra a területekre, amelyeket az általa kiadott engedélyekben és kívánalmakban meghatározott. A hatósági ellenőrzés magában foglalja a rutinszerű és nem rutinszerű, a bejelentett és be nem jelentett ellenőrzéseket az atomerőműben, a különböző működési fázisokban.

Egy atomerőmű több működési fázissal rendelkezik, így létesítési, üzembehelyezési, normál üzemelési, karbantartási, leállási fázis, amihez még speciális munkálatok is hozzátevődnek (friss és kiégett fűtőelem szállítás, leszerelés…). Az atomerőmű ezen komplex működése miatt, a sugárvédelmi ellenőrzésnek széles körűnek kell lennie, és az atomerőmű minden sugaras tevékenységét magában kell foglalnia.
A különböző működési fázisokban a sugárzás fajtáját és mértékét tekintve is eltérő sugárzási helyzet alakul ki az atomerőmű helyiségeiben. Az ellenőrző mérések révén számszerű képet nyerünk a kialakult sugárzási helyzetről, s annak változásairól, amelyek jellemzik az atomerőmű működését, s egyúttal becsléseket végezhetünk, hogy a dolgozók milyen sugárterhelésnek vannak kitéve. Az ellenőrzési programból mindenképp kiemelkednek az üzembehelyezési mérések, az üzemeltetés alatti időszakos mérések és a karbantartás alatti mérések végrehajtása.
A hatósági tevékenységhez tartozik még az atomerőmű által készített dokumentációk (vizsgálati eredmények, üzemi jelentések, sugárvédelmi szabályzat módosítása, átalakítási kérelmek, rendellenes eseményekről szóló jelentések stb.) elemzése és bírálata. Az ellenőrzési tevékenység célja ebben az esetben annak igazolása, hogy az atomerőmű az előírásoknak és a helyes műszaki gyakorlatnak megfelelően járt el, és ezzel egyidejűleg a sugárbiztonságra törekedett, valamint hogy az atomerőmű működése továbbra is megfelel a korszerű sugárvédelmi elővárásoknak.

Sugáregészségügyi ajánlások a hazai atomerőmű tervezésekor

Intézetünk az Egészségügyi Minisztérium szaktanácsadójaként részt vett az atomerőmű telephelykiválasztási bejárásokon. A típust a kormány választotta, a tervezéssel az ERŐTERV-et bízta meg. Az ERŐTERV atomerőmű osztálya folyamatos kapcsolatot tartott (és tart ma is) Intézetünkkel:
- Folyamatosan megküldte intézetünknek a szovjet féltől kapott tervdokumentációkat, melyeket intézetünk sugárbiztonsági szempontból szakvéleményezett és a véleményt megküldte az Egészségügyi Minisztériumnak,
- Pakson konzultációkat szervezett a szovjet és a magyar szakemberek számára, amelyen intézetünk is részt vett.

Véleményünk, ajánlásaink:

- a tervezett berendezések biztonságos üzemeltetésének ellenőrzése, s mindazok betervezése, amelyek szükségesek az atomerőmű sugárbiztonságához,
- legyen automata ellenőrzőrendszer és egyedi mintavételi lehetőség az egyes helyiségekben a sugárzási szint, valaminta levegőbe, vagy az elfolyó vizekbe jutó radioaktív anyagok koncentrációjának, mennyiségének mérésére,
- üzemzavari szituációkra legyenek megfelelő jelző, riasztó, lokalizáló és elhárító rendszerek,
- az atomerőmű területének megfelelő zónákra osztásával akadályozzák meg a radioaktív anyagok szétterjedését,
- megfelelő sugárkapukat kell telepíteni a személyzet és az anyagforgalom ellenőrzésére,
- legyen személyi dozimetriai és környezetellenőrző rendszer,
- legyen megfelelően kialakított és ellenőrzött zsilipes átöltöző-tisztálkodó rendszer az atomerőműben a szigorú zóna határán,
- legyen a személyzet egészségügyi állapotát ellenőrző és ellátó helyszíni szolgálat,

- az atomerőmű körül biztonsági övezetet kell létesíteni, amelybe olyan mérőállomásokat kell telepíteni, amelyek folyamatosan mérik az erőmű kéményén át és a távozó vízzel kijutó radioaktív anyagok koncentrációját, mennyiségét, s a sugárzási szintek adatait a meteorológiai adatokkal együtt egy központi adatgyűjtő rendszerbe vezetik.

Az atomerőmű indítása előtti sugárbiztonsági ajánlások

Az atomerőmű sugárbiztonsága azt jelenti, hogy az erőmű üzembehelyezése, üzemeltetése, megszüntetése, a keletkezett radioaktív hulladékok kezelése, elhelyezése során sem az üzem dolgozóit, sem a környezetben élő lakosságot a vonatkozó előírásokban szereplő megengedettnél nagyobb sugárterhelés nem érheti. Ennek megteremtése érdekében Intézetünk a NAÜ ajánlásai alapján az Egészségügyi Minisztérium számára javaslatokat tett:

- az üzem dolgozói, valamint a környezetben élő lakosság számára megengedhető dózishatárértékekre,
- a levegőbe, az elfolyó vízbe kibocsátható radioaktív anyagok mennyiségére és koncentrációjára,
- az erőműben sugárvédelmi szolgálati rendszer, sugárvédelmi szabályzat létrehozására és feladataira,
- az erőmű környezetében környezetellenőrző hálózat létrehozására, feladataira
- legyen biztosítva, hogy az erőműből radioaktív anyag ellenőrizetlenül ne juthasson ki,
- rendkívüli események esetére készüljön balesetelhárítási és intézkedési terv,
- legyen megfelelő szabályzat a személyzet szakképzettségének és megfelelő egészségi állapotának ellenőrzésére,
- az üzemorvosi szolgálat kialakítására, az előzetes és időszakos orvosi alkalmassági vizsgálatok kritériumrendszerére,
- a biztonságos munkavégzés általános higiénés előírásaira, sugáregészségügyi és munkavédelmi követelményekre,
- az erőmű belső és környezeti ellenőrzését végző üzemi szervek és a felügyeletet biztosító külső szervek hatásköri kapcsolatának rögzítésére.

Intézetünk aktívan részt vett az atomenergiáról szóló 1980. évi I. számú, majd az 1996.évi CXVI.sz. törvény tervezetének megalkotásában, illetve ezek végrehajtását elősegítő 7/1988, 16/2000 és 64/2005 EüM rendeletek előkészítésében.

Az indítás alatti ellenőrző mérések

Az indításkor a reaktor különböző teljesítményszinten van, ezért a reaktor körüli helyiségekben is eltérő sugárzási szintek alakulnak ki. A Paksi Atomerőmű négy blokkjának indítási műveletei egymás után 1982, 1984, 1986 és 1987-ben zajlottak le és az OSSKI Sugáregészségügyi Főosztálya az ÁNTSZ Tolnai Megyei Intézetével közösen az ellenőrző méréseket 1982-1988 között gyakorlatilag folyamatosan végezte.
A Paksi Atomerőműben egy blokkhoz több, mint 270 helyiség tartozik, amelyek az atomerőmű működésével összhangban különböző feladatokat látnak el. Ezen

helyiségekben tartályok, szűrők, szivattyúk ellenőrző műszerek és sok egyéb funkciót kiszolgáló berendezések találhatók.
A mérések elsődleges célja az atomerőmű dolgozóira veszélyes sugárterek felkutatása és a beépített védelem megfelelőségének vizsgálata, esetleges hiányosságok feltárása volt. Másrészről a mérési adatokat összevethettük a tervezési értékekkel, az egyezések vagy az eltérések a védelemszámítás milyenségéről adnak információt. Ugyanakkor a későbbi változások összevetéséhez ezen adatok „alap" értékeket jelentenek.
Fontos tapasztalat volt, hogy a négy blokkon végzett indítás alatti mérések eredményei egymástól nem nagyon tértek el, ez azt mutatta, hogy hasonló volt a kivitelezés és egyformán megfelelő a védelmük. Összegezve azt is elmondhatjuk, hogy a Paksi Atomerőmű védelmi fala a tervezett értékeket teljesíti, sőt igen sok helyen túlbiztosított, azaz a túlzottan konzervatív kivitelezés miatt nagyságrendekkel kisebb értékek adódtak (a megengedhetőhöz, az egészségi ártalommal nem társított határértékekhez képest). Azokon a helyeken, ahol munkavégzés folyik, valamint ezek megközelítési útvonalain a dózisteljesítmény többnyire 1-2 μSv/h alatti. (Ezen utóbbi dózisszint a lakásokban mérhető természetes dózisszinttel megegyezik, vagy annak legfeljebb a duplája. E dózisnövekmény egészségügyi kockázata elhanyagolhatóan kicsi.)

Ellenőrző mérések normál üzemelés során
A normál üzemelés során elsősorban azokat a helyeket vizsgáljuk, ahol hosszabb-rövidebb ideig munkavégzés folyik, így műszerek leolvasása, tolózár kezelése, esetleg kisebb-nagyobb javítást hajtanak végre. További és állandó mérési feladatot jelent a nagy dózisteljesítményű helyiségekből történő átvezetések, a felgyülemlő radioaktív anyagok helyiségeinek vizsgálata. A normál üzemelés alatti mérések célja, hogy az ellenőrzések során a sugárvédelmi rendellenességeket, eltéréseket felfedje. A mérések elsősorban a neutron- és gammadózis-teljesítmény, valamint felületi szennyezettség értékek meghatározására terjednek ki.

Ellenőrző mérések a karbantartás során
A karbantartás és fűtőanyag-átrakás során a dózisteljesítmény és felületi szennyezettség mérések, az egyes munkafolyamatok sugárterhelés becsléséhez, ill. a sugárvédelmi rend betartásának (szennyezettség széthordása) megítéléséhez ad jó támpontot. Mivel a dolgozók sugárterhelésük 80-90 %-át a karbantartás során kapják, ezért kiemelt és fontos feladat az egyes folyamatok, ill. berendezések körüli sugárzási helyzet felmérése. A sugárzási tér kialakításában elsősorban a felaktiválódott korróziós termékek a meghatározóak, így a ^{54}Mn, ^{59}Fe, ^{58}Co, ^{60}Co és ^{110m}Ag radioizotópok.

Az atomerőmű beindítása utáni mérések

Az Ipari Minisztérium szervezésében létrejött indító bizottság munkájában intézetünk is részt vett (Sztanyik, Köteles, Kanyár, Molnár, Kerekes, Juhász).
Itt kidolgoztuk az üzembe helyezendő berendezések ellenőrző vizsgálatát és az eredmények dokumentálását, ill. ennek módját. A reaktor beindításának azon teljesítményszintjeit, amelyeken ellenőrizték a berendezések megfelelő működését és intézetünk az erőmű dolgozóival párhuzamosan sugárzási szintméréseket végzett az

előzetesen kijelölt mérési alappontokon. A 100% teljesítményen történt mérési eredmények alapjául szolgáltak a későbbi üzemelés során mért értékeknek.
Az erőmű sugárvédelmi osztályának munkáját a Tolna-megyei ÁNTSZ és az OSSKI ellenőrzi. Intézetünk végzi a személyi dozimeterek havi ellenőrzését, az erőmű saját dozimetriai szolgálata mellett. Intézetünk ellenőrzi, hogy a

- sugárvédelmi osztály elvégezte-e az egésztest, a pajzsmirigy, a vizelet radioaktív koncentrációjának ellenőrző mérését, a dózisteljesítmény, a levegőszennyezettség, a felületi szennyezettség méréseket, a technológiai rendszerek sugárvédelmi ellenőrzését,
- kidolgozták-e az egyes reaktorblokkok éves karbantartásának sugárvédelmi előírásait,
- a várhatóan nagyobb szennyeződéssel járó munkálatoknál a helyiség elhagyása előtt a dolgozók esetleges sugárszennyezettsége önellenőrzésének módját.

Az atomerőmű üzemeltetésének figyelemmel kísérése

Az OSSKI munkatársai (Molnár L, Juhász L, Kerekes A, Fülöp N, Köteles Gy, Stúr D.) folyamatos kapcsolatot tartottak/tartanak a Paksi Atomerőmű Rt Sugárvédelmi Osztályával és a Tolna-megyei ÁNTSZ-szel, amelyek kiterjednek:

- helyszíni mérések rendszeres elvégzésére az erőműben és annak környezetében az erőmű dozimetriai üzeme által mért értékek megerősítése és hatósági ellenőrzése céljából,
- a várhatónál nagyobb sugárzási szintemelkedések kimutatására és értékelésére,
- az esetleges rendkívüli események sugárvédelmi vonatkozásainak értékelésére,
- az üzemzavari szituációval kapcsolatos intézkedések, jelentéstételek dokumentálására,
- a személyi dózistúllépések kivizsgálásának megtörténtére,
- az erőmű Sugárvédelmi osztálya éves jelentésének értékelésére,
- az új előírások és új berendezések sugárbiztonsági szakvéleményezésének meglétére,
- rendkívüli események elhárításánál gondoskodás történt-e megfelelő berendezésekről, speciális előírásokról, szakképzett személyzetről,
- a balesetelhárítási gyakorlatokat elvégzésére és dokumentálására,
- a radioaktív hulladékok végleges elhelyezésével kapcsolatos egészségügyi kérdésekre, kockázatbecslésre.

Kutatás-fejlesztési, tudományos tevékenység

A Főosztály kutatás-fejlesztési, tudományos tevékenységét nagy mértékben meghatározzák az alapfeladatokból fakadó szakmai-módszertani feladatok, azokkal szerves egységet alkotva. Ennek megfelelően a tevékenység fő területei a következők voltak:
- a környezetbe a nukleáris és más létesítményekből normál üzemi működés során és baleseti helyzetben kikerülő radioaktív anyagok terjedésének, a lakosság sugárterhelésének meghatározására alkalmas modellek, számítási eljárások fejlesztése,
- az ipari és egyéb emberi tevékenység következtében feldúsuló természetes radioaktív anyagok környezeti és lakossági hatásainak vizsgálata, beleértve a radonsugárzást is,

- a radionuklidok környezeti migrációját meghatározó folyamatok, paraméterek meghatározása modell kísérletekben,
- a foglalkozási sugárterhelés alakulásának elemzése,
- az atomerőmű sugárvédelmével kapcsolatos speciális kutatás-fejlesztési feladatok (a reaktorcsarnokban található forró részecskék sugáregészségügyi jelentősége, környezeti vonatkoztatási szintek rendszerének megalkotása, a majdani leszerelés során keletkező radioaktív hulladék kezelésével kapcsolatos jogi szabályozás műszaki-tudományos hátterének kialakítása),
- epidemiológiai vizsgálat a nukleáris iparban foglalkoztatottak rákos halálozási kockázatának értékeléséről.

Az utóbbi kérdés nemzetközi vizsgálatába Intézetünk 1994-ben kapcsolódott be. A Nemzetközi Rákkutatási Ügynökség koordinálásában elvégzett elemzés (Cardis, Kerekes, Turai et al, 2005, 2007) rámutatott, hogy 15 ország 600 ezer nukleáris dolgozójának rákhalálozási kockázata legfeljebb 1-2 %-kal haladja meg az érintett országok dolgozói körében regisztrált rákos halálozást (ami olyan csekély növekmény, hogy csak becsülhető, de egyéni szinten nem kimutatható). Ezzel szemben a Paksi Atomerőmű 3300 nukleáris dolgozójánál azt állapítottuk meg, hogy mind a rákos, mind az összes halálozásuk a hasonló korcsoport-összetételű hazai népességben észlelt adatoknak a kétharmadát nem haladja meg (azaz érvényesül az "egészséges dolgozó effektus", köszönhetően a rendszeres üzemorvosi felülvizsgálatoknak, ami elősegíti az atomerőmű dolgozóinál a betegségek korai stádiumban történő kimutatását és hatékonyabban gyógyítását (Turai, Veress, 2005).

Csernobil – sugárvédelmi és tudományos mérföldkő

A csernobili atomerőművi baleset nagy nemzetközi és hazai szakmai kihívás volt. Az Intézet az első információktól kezdve részt vett a hazai és nemzetközi tevékenységben.
A csernobili atomerőművi baleset után hazánkban kialakult radioaktív környezetszennyeződés felmérésére több, országos hatáskörű szerv környezetellenőrző hálózata, valamint intézményi és vállalati laboratórium végzett kiterjedt vizsgálatokat. Közöttük az Egészségügyi Minisztérium felügyelete alá tartozó Egészségügyi Radiológiai Mérő és Adatszolgáltató Hálózat (ERMAH) is, amelynek szakmai irányítója és együttműködője Intézetünk volt. Intézetünk és az ERMAH állomások 1986. május–júniusi vizsgálatairól is készült átfogó jelentés még 1986. augusztusában. A csernobili baleset következményei és tanulságai iránt megnyilvánuló érdeklődés kielégítése érdekében és – nem utolsó sorban – a vizsgálatsorozatban résztvevő szakemberek áldozatos munkájának elismeréseként az első két hónap mérési eredményeit és előzetes kiértékelését kézirat gyanánt közzétettük 1987. márciusában. Ezt követően mind a hazai társadalmat, mind a külföldi érdeklődőket folyamatosan tájékoztattuk a hazai mérési eredményekről.

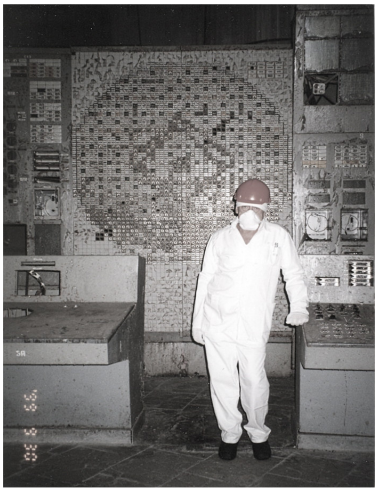
A radioaktív felhőnek a keleti széle érte el először hazánk északi-északnyugati területeit az 1986. április 29-ről 30-ra virradó éjjel. Az április 28-a után kikerülő radioaktív anyagok előbb keleti irányba, Ukrajna fölé, majd 29-én délutántól déli irányba áramlottak Románia, Bulgária és a Balkán félsziget felé. Ennek és a május első napjaiban kikerült radioaktív anyagoknak egy része déli-délkeleti irányból szennyezte hazánk egyes területeit az elsőnél

valamivel kevésbé intenzíven. Végül is a május 8–9-i országos esőzés tisztította meg az ország légterét a radioaktív szennyeződéstől.

Az illetékes hazai szervek április 30-án reggelre szakértői értekezletet hívtak össze a helyzet értékelésére és a szükséges intézkedések meghatározására. Az Egészségügyi Minisztérium az értekezlet után elrendelte az Egészségügyi Radiológiai Mérő és Adatszolgáltató Hálózat (ERMAH) központjának, az Országos „Frédéric Joliot-Curie" Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézetnek, és az állomásainak a készültségbe helyezését, a környezeti radioaktív szennyeződés alakulásának, az ivóvíz és a fontosabb élelmiszertermékek radioaktivitásának folyamatos, műszeres ellenőrzését. A hálózat 1986. április 30. és május 31. között kereken 3700 helyszíni és laboratóriumi vizsgálatot végzett.

Az Intézet munkatársai folyamatos környezetellenőrzési méréseikkel (pl. az ERMAH és HAKSER rendszerek keretében) továbbra is részt vesznek a radiológiai monitorozásban, valamint az 5 évenként megrendezett Csernobil-konferenciák programjában.

Dr. Sztanyik B.László és Dr. Turai István a csernobili atomerőmű szarkofágba zárt 2.sz reaktora előterében 1988 áprilisában az ukrán Egészségügyi Minisztérium által Kijevben megszervezett első nemzetközi Csernobil-konferencia résztvevői között.



Dr. Gazsó Lajos bent a szarkofágban! - a csernobli 2.sz. reaktor örökre leállított irányító pultjánál egy NAÜ szakértői csoporttal, 1999 szeptemberében.

Sugáregészségügyi Főosztály II. Nem-Ionizáló Sugárzások

Nem-ionizáló sugárzásokkal kapcsolatos sugárbiológiai kutatások és sugáregészségügyi mérések az OSSKI-ban

(1980-2007)

Dr. Thuróczy György és Bakos József

A nem-ionizáló sugárzások (a 0 Hz – 10^{15} Hz frekvenciájú, ill. 100 nm - ∞ hullámhosszú elektromágneses terek és sugárzások) biológiai hatásainak kutatása a nyolcvanas évek elején kezdődött el Dr. Szabó D. László vezetésével az Intézet Molekuláris Sugárbiológiai Osztályán (korábban: Biokémia-I osztály (vez.: dr Szabó D. László, alapításkor: Biokémia-A osztály, vez.: dr. Antoni Ferenc). A 80-as évek elején a rádiófrekvenciás elektromágneses sugárzások legjelentősebb forrásai a nagyteljesítményű rádió adóállomások és a radarberendezések voltak, de ugyanakkor már a háztartásokban is kezdtek megjelenni a mikrohullámú sütők. Ezért ezekben az években hasonlóan a nemzetközi kutatóhelyekhez a nagyteljesítményű mikrohullámú sugárzás hőhatását, és a kisebb teljesítményű - hőhatással nem járó - mikrohullámú sugárzás hatásának vizsgálata folyt elsősorban in-vivo. Az első kísérleti objektum a keltetett tyúktojás volt. A tojásból kikelés előtt kinyert csirkeembriókon vizsgálták a mikrohullámú besugárzás hatását a fejlődési rendellenességre, ill. annak kialakulására. Az embriók agyában és májában tanulmányozták két kulcsfontosságú enzim aktivitásának változását.

A nyolcvanas évek közepétől az osztály fő kutatási tevékenysége már az elektromágneses sugárzások hatásaira irányult, így annak neve 1989-től Nem-ionizáló Sugárzások Önálló Osztályára változott. Az új osztály, kutatási tevékenysége megtartása mellett, az ÁNTSZ-el együtt a nem-ionizáló sugárzások teljes spektrumában, az ország egész területén sugárvédelmi feladatokat is ellátott, , így például:

- a nem-ionizáló sugárzásokat alkalmazó, vagy ilyen forrást működtető létesítmények, munkahelyek, tervbírálatát, üzembe helyezésének, ill. üzemeltetésének helyszíni műszeres ellenőrzését, szakvéleményezését.
- a nem-ionizáló sugárzásokat kibocsátó berendezések és a nem-ionizáló sugárzások ártalmas hatásai elleni védő eszközök minősítéséhez szükséges laboratóriumi vizsgálatokat.
- javaslatokat tett a nem-ionizáló sugárzások biztonságos felhasználását szolgáló hazai szabályozók, szabványok, jogszabályok kidolgozására és részt vesz azok megvalósításában.
- a fenti területeken szerzett tapasztalatokat hasznosította a hatóságok és a lakosság tájékoztatásában, a hazai kutatások tervezésében és koordinálásában.

A kutatásokat és az emberi expozíciómérések szükségességét jelentősen meghatározta, hogy a lakosság nem-ionizáló elektromágneses sugárzásokból (elektromágneses terekből) (EMF) eredő expozíciója az utóbbi néhány tíz évben jelentősen emelkedett. Becslések szerint a mesterségesen keltett környezeti elektromágneses sugárterhelés az utóbbi 40 évben a mikrohullámú (MH) és rádiófrekvenciás (RF) tartományban mintegy 350 szeresére nőtt. A hálózati áram vezetékei, átalakító berendezései, vagy a rádiófrekvenciás

adóberendezések, átjátszók gyakran a lakóházakhoz, üzleti városrészhez és iskolákhoz közel kerültek elhelyezésre, ezáltal a lakosság egyre nagyobb része folyamatosan ki van téve az igen alacsony frekvenciás (ELF) és az RF elektromágneses terek hatásának. Ezzel párhuzamosan jelentősen nőtt a beltéri elektromágneses források száma, különösen az iroda-, és számítástechnikában megjelenő vezeték nélküli, rádiófrekvenciás összeköttetéssel működő berendezéseké. A mobil hírközlés gyors elterjedése újszerű közegészségügyi és környezet-egészségügyi kérdéseket vetett fel. A felhasználók számának robbanásszerű növekedését jelzi, hogy míg 1995-ben világszerte kb. 40 millió mobil telefonkészüléket használtak 2007-re ez a szám túlhaladta az 1,5 milliárdot. A mobiltelefon előfizetők száma 2007-re Magyarországon is már meghaladta a 10 milliót. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) megállapítása szerint a mobiltelefon használat esetében a nagy érintett populáció miatt egy viszonylag kis egészségi kockázat is népegészségügyi következményekkel járhat.

A környezeti expozíciók nagyságrendjéről, főbb forrásairól eloszlásáról és jellemzőiről az osztály, majd később a főosztály munkatársai számos publikációban számoltak be. Nagy számban végeztek ezzel kapcsolatos vizsgálatokat és helyszíni méréseket önállóan és nemzetközi együttműködésben is. Az évek során a nem-ionizáló környezet-egészségügyi kérdések megválaszolása érdekében az Osztály vizsgálati és mérési tevékenysége az alábbi területeken folyt:

- 50 Hz-es hálózati áram nagy- és középfeszültségű távvezetékek, szabadtéri és épületben elhelyezett transzformátorállomások,
- rádiótelefon társaságok bázisállomásai,
- rádió és TV adóállomások,
- mikrohullámú láncok,
- légi irányítás és időjárás-előrejelzés radarrendszerei,
- nagyfrekvenciás ipari és egészségügyi alkalmazások,
- mag-mágneses rezonancia (NMR) készülékek,
- orvosi és ipari lézerek,
- szoláriumok.

A kísérletek és vizsgálatok később kiterjedtek a lézer sugárzás biológiai hatásainak tanulmányozására is. Ennek keretében vizsgálták a reumatológiában alkalmazott közeli infravörös tartományban működő lézerek hatását az emberi térdizületi synoviális membrán fehérjeszintézisére in-vitro. A mikrohullámú sugárzás egészségkárosító hatásainak kimutatására elektrofiziológiás vizsgálati módszereket állítottak be patkányokon. A mobil telefonok sugárzási frekvenciáin, folyamatos és modulált mikrohullámú sugárzás (450 MHz-4 GHz) hatásainak vizsgálata elektrofiziológiai módszerekkel egyidejűleg a központi ideg-, szív-ér- és légző rendszeren (EKG: elektrokardiogram, EEG: elektroenkefalogram, stb.). A fenti biológiai kísérletekkel párhuzamosan kidolgozták a mikrohullámú sugárzás dozimetriáját. Az un. távoltéri besugárzásokhoz mikrohullámú szempontból visszhangmentes szobát építettek. A fenti vizsgálatok dozimetriai alapjainak megteremtéséhez a kísérleti állatok és az emberi fej szöveteihez hasonló elektromos tulajdonságú és alakú fantomokat dolgoztak ki, majd ezekben a fantomokban meghatározták a helyi elnyelt dózist és annak eloszlását is.

A biokémiai vizsgálatokat kiterjesztették az egerekre és patkányokra is. A kilencvenes években a távvezetékek keltette elektromos és mágneses terekkel kapcsolatos lakossági aggodalmak megnövekedése miatt az Osztályon elkezdődött az 50 Hz-es mágneses tér hatásainak biokémiai vizsgálata. Ennek keretében tanulmányozták a mágneses tér melatonin hormon termelésre gyakorolt hatását nyúlon és patkányon in-vivo. A mobiltelefonok rohamos elterjedése hazánkban jelentős feladatokat rótt az osztályra, nemcsak a kísérletes munka területén, hanem a több ezer telepített bázisállomás tervbírálatával és méréseken alapuló szakvéleményezésével is. A mérési szakvéleményezési tevékenységben jelentős többletmunkát okozott az 1999-es teljes napfogyatkozás is. Az osztályon történt a napfogyatkozás megfigyelésére szánt védőszemüvegek alkalmassági vizsgálata is és szakembereink nagymértékben kivették részüket az eseménnyel kapcsolatos lakossági tájékoztatásból is. Sikerként könyvelhető el, hogy Magyarországon csak két látássérült jelentkezett a napfogyatkozást észlelők közül, ezek közül is egy beismerte, hogy saját hibájából szenvedett el szemkárosodást.
Tapasztalataikat felhasználva részt vettek több, a nem-ionizáló sugárzások szabályozásával kapcsolatos magyar szabvány kidolgozásában (A nagyfrekvenciás elektromágneses tér megengedett határértékei, Lézergyártmányok sugárbiztonsági előírásai, stb.).
Ezen munkák sikeres elvégzéséhez az osztálynak fejlesztésekre és átszervezésre volt szüksége, melynek eredményeként 1999-től Nem-ionizáló Sugárzások Főosztályként működött tovább.

A főosztályon két osztály alakult, az Elektromágneses Sugárzások Osztálya, és az Optikai- és Lézersugárzások Osztálya. Az Elektromágneses Sugárzások Osztályán tovább folyt az 50 Hz-es mágneses tér és a különféle mobiltelefon sugárzások vizsgálata. A módszerek a kor elvárásainak megfelelően az in vitro módszerek irányába tolódtak el, így pl. a DNS (dezoxi-ribonuklein-sav) károsodás kimutatására alkalmas egysejt-gélelektroforézis vagy a melatonin termelés tanulmányozására alkalmas tobozmirigy szervtenyészet kerültek alkalmazásra. A mobiltelefon akut hatásainak tanulmányozására humán vizsgálatokban az agy elektrofiziológiai jeleinek (EEG, BERA: agytörzsi kiváltott válasz, ERP: eseményfüggő kiváltott válasz stb.) vizsgálata történt EU programok keretén belül. Az Optikai- és Lézersugárzások Osztályának fő kutatási területei a természetes ultraibolya-B sugárzás megnövekedett szintje miatt kialakuló maradandó szem-, és bőrbetegségek (szürkehályog és daganatok) epidemiológiai vizsgálata, ill. a napágyat használók indítékainak, szokásainak, és ismereteinek felmérése voltak. Jelenleg a fehérje kifejeződés vizsgálati módszereinek (proteomika) bevezetése folyik, a nem-ionizáló sugárzások biológiai hatásmechanizmusának felderítése céljából (ld. 16-17. színes ábrát a J-Függelékben).

Tekintettel a rendkívül komplex elektromágneses környezetünkre jelenleg nem állnak rendelkezésre olyan adatok, amelyek a személyt érő elektromágneses expozícióról adnának információt. Ezért a helyszíni in-situ mérések mellett a főosztályon az egyéni expozíciót mérő személyi dózismérések indultak el 2004-től mind az RF, mind az ELF frekvencia tartományban. Az ilyen személyi expozícióra vonatkozó vizsgálatok, különösen az RF tartományban még nemzetközi vonatkozásban is egészen újszerűek. A személyi dózismérés az ELF és az RF tartományban együtt lehetővé teszi a komplex EM környezetből származó egyéni expozíció becslését. A komplex személyi dózismérések alapján megvalósíthatósági vizsgálat végezhető további epidemiológiai kutatások

számára, melynek legfontosabb célkitűzése a világos, egyértelmű expozíciós csoportok (eset ill. kontroll; exponált ill. nem, vagy alacsonyan exponált) meghatározása.

A munkatársak kutatási eredményeiről 1979-2006 között számos nemzetközi és hazai közlemény jelent meg, ezek közül legtöbb a Bioelectromagnetics és az Electro- and Magnetobiology című nemzetközi folyóiratokban. Az Főosztály kutatói rendszeresen részt vettek és előadást tartottak a hazai és nemzetközi tudományos fórumokon, pl.: az Európai Bioelektromos Egyesület (EBEA) és a Nemzetközi Bioelektromos Társaság (BEMS) kongresszusain, amelyekről több mint száz előadás absztrakt jelent meg.

A főosztály munkatársai számos nemzetközi szakmai testületben képviseltették magukat, amelyek közül a legfontosabbak: Nem-ionizáló Sugárvédelem Nemzetközi Bizottsága (ICNIRP), WHO, Európai Elektromos Szabványosítási Szervezet (CENELEC), Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság (IEC), Nemzetközi Rádiótechnikai Egyesület (URSI), Űrkutatási Bizottság (COSPAR), Európai Tudományos és Technológiai Együttműködés (COST), stb., ahol a hazai tapasztalatokat értékelik és első kézből értesültek az új nemzetközi ajánlásokról, állásfoglalásokról.

Sugáregészségügyi Főosztály II. Nem-ionizáló Sugárzások - statisztikai adatok

Sugáreü. tevékenység 1993-2006 között:

Mérések száma:	3810
Tervbírálatok száma:	2830
Egyéb állásfoglalás, lakossági levél:	2100

Sugárbiológiai kutató tevékenység 1993-2006 között:

EU pályázatok száma:	10
Hazai pályázatok száma:	16

Publikációk 1986-2007

Idegen nyelvű tudományos közlemények:	45
Magyar nyelvű tudományos közlemények:	25
Idegen nyelvű könyvek, könyfejezetek:	19
Magyar nyelvű könyvek, könyfejezetek:	5
Előadások és poszterek absztrakttal:	74

TUDOMÁNYOS FOKOZATOT SZERZETT KUTATÓINK

Az MTA doktora, a tudomány doktora, DSc

Antoni Ferenc: Az ionizáló sugárzás biológiai hatása és annak ipari alkalmazása, 1968

Bertók Lóránd: A bakteriális endotoxinok és a természetes ellenállóképesség, 1983

Fehér Imre: Csontvelő és vér őssejtek tulajdonságainak összehasonlítása transzplantációs felhasználhatóságuk szempontjából, 1977

Gidáli Júlia: A vérképző rendszer sérülése, regenerációja és residuális károsodása kis dózisú besugárzás után, 1983

Hídvégi Egon: Ribonukleinsav szintézis hepatómában és besugárzása májban, 1976

Kocsár László: Új radiopharmaconok előállítása és humandiagnosticai alkalmazása, 1976

Köteles György: Ionizáló sugárzások hatása eukarióta sejtek membránjaira, 1986

Predmerszky Tibor: Populációs szintű egészségi kockázat megítélésének modellje, különös tekintettel az ionizáló sugárzás hatásának értékelésére, 1978

Zaránd Pál: Kevert neutron-gamma sugárzási térben végzett biológiai kísérletek neutrondozimetriája, 1973

Kandidátus, PhD

Antal Sára: A fejlődő idegrendszer változásai neutron-sugárzás után, 1989

Balogh Lajos: The role and usefulness of scintigraphical examinations in the veterinary clinical diagnostics, 1999

Bozóky Zoltán: Elaboration of separation and investigation methods of lipoprotein macromolecules for radiopharmaceutical application, 2003

Bölöni Erzsébet: Csirkeembriók agyából előállított valil-tRNS szintetáz tulajdonságainak változása 60-Co-gamma sugárzás hatására, 1978

Dalos Béla: Az ionizáló sugárzás letális hatása és a savó properdin titere közti kapcsolat kísérletes vizsgálata, 1967

Désaknai Szilvia: Glikómák kezelése citokéneket termelő tumorsejt vakcinációval és gyógyszerérzékenyítő génterápiával egér tumor modellen, 2003

Elekes Erzsébet: Az ellenanyagtermelés nem-specifikus serkentése ép és károsított immunrendszerű állatokban, 1978

Farkas Gyöngyi: Mikrobiális folyamatok a tervezett radioaktív hulladéktároló környezetében, 2003

Fehér Imre: Kísérletes adatok a korai postirradiatios haematológiai károsodások mechanizmusához, 1976

Ferencz Antal: Besugárzás hatása a ribonukleinsav bioszintézisére és lebontására májszövetben, 1976

Fiam Béla: Adatok a sugárkárosodás okozta alvadászavar pathomechanizmusához, 1958

Financsek István: Humán és patkány riboszóma RNS gének szerkezete, 1986

Fónagy Anna: Kis-molekulasúlyú ribonukleinsavak szintézise besugárzásra különböző proliferációs állapotú májban, 1982

Gazsó Lajos: Sugárhatást módosító tényezők szerepe Bacillus megaterium spórák sugárérzékenységében, 1984

Geszti Olga: Az akut sugárbetegség korai diagnózisa a vér alakos elemeinek mennyiségi és minőségi változásainak alapján, 1967

Giczi Ferenc (vendégkutató): Röntgendiagnosztikai páciens sugárterhelések vizsgálata a győri sugáregészségügyi régióban, 1996

Gidáli Júlia: A haemopoetikus őssejt osztódását és differenciálódását szabályozó mechanizmusok vizsgálata, 1972

Gundy Sarolta: A kromoszóma analízis jelentősége a sugárvédelemben 1985

Hídvégi Egon: Fehérje és ribonukleinsav szintézis vizsgálata röntgenbesugárzott állatok májában 1967

Jánoki Győző: Fehérjealapú radioaktív gyógyszerek előállítása és radiofarmakológiai vizsgálata, 1994

Kálmán Erzsébet: Az ionizáló sugarak hatása az állati szövetek nucleoproteidjeinek antigen tulajdonságaira, 1960

Kocsár László: Radioizotópok alkalmazása a fehérjekutatás néhány területén, 1966

Köteles György: A szemlencse biokémiai és sugárbiológiai vizsgálata, 1969

Kubaszova Tamara: Ionizáló sugárzás hatása a Golgi-komplex funkciójára, 1977

Kutas Vera: Izotópokkal jelzett kolloidok előállítása és alkalmazása, 1976

Lumniczky Katalin: Ionizáló sugárzás és retrovirus fertőzés szerepe a daganatok kialakulásában, 2000

Máté László: Inkorporált nukleáris hasadványtermékek kiürüléséek fokozása, 1977

Merétey Katalin: Az immunológai egyensúly változásai a természetes ellenanyag tükrében, 1972

Orbánné Hámori Éva: Primer epesavak meghatározása szérumban radioimmun módszerrel, 1986

Pellet Sándor: Biológiai szövetek előkészítése ionizáló sugárzás alkalmazásával, szövethiányok pótlására, 1994

Porubszky Tamás: A röntgendiagnosztikai sugárterhelés-képinformáció optimálás néhány fizikai korlátja és ezek befolyása a készülékfejlesztésre, 1986

Sáfrány Géza: Emlős riboszóma RNS gének szerkezet és működése, 1990

Sántha András: Adatok a vékonybél korai sugárkorrekciójának kórélettanához, 1963

Szerbin Pável: Rádium izotópok metabolizmusa haszonállatok szervezetében, 1985

Sztanyik B. László: Adatok az AET és szerkezetileg rokon vegyületek sugárvédő hatásáhaoz 1965

Telbisz Ágnes: Az autográfia sajátosságai és szerepe az intracelluláris fehérje lebontásban újonnan kifejlesztett eljárással izolált patkány hasnyálmirigy acinusokban 1999

Temesi Alfréda (korábban Gallyas Alfréda): Ionizáló sugárzás immunválaszt befolyásoló szerepe, 1982

Turai István: Sugáregészségügyi vizsgálatok a jódprofilaxis optimális hazai alkalmazására, 1991

Unger Emil: Térbelileg frakcionált röntgenbesugárzás által okozott szövettani elváltozások kísérletes vizsgálatai, 1969

Varga László: A röntgensugárzás hatása lymphomasejtek osztódási kinetikájára, 1973

Egyetemi doktori cím és mesterfokozat

Antal Sára: Phytohaemagglutinin és endotoxin hatása egerek haemopoesisére, 1977

Ballay László: Mikrohullámú sugárzások dozimetriája biológiai rendszerekben, 1987

Barbarics Éva: Szívizomperfúzió mérésére alkalmas 99mTc-mal jelzett izonitrilek szintézise, radioanalitikai és biológiai vizsgálata, 1990

Benkő András: Nukleozidok komplex biológiai oldatból történő meghatározásának egyes problémái, 1978

Benkő György: A para-bróm-amfetamin aeroszolos technológiája, 1972

Bodó Katalin: Szerotonin bioszintézisének vizsgálata a központi idegrendszerben besugárzott kísérleti állatokon, 1978

Bognár Gabriella: Szamosangyalos népességének párválasztási rendszere és genetikai variációinak vizsgálata, 1983

Dám Annamária: Sugárvédő és sugárszenzitizáló vegyületek hatásának vizsgálat, 1991

Fónagy Anna: Kismolekulasúlyú sejtmag-ribonukleinsavak szintézisének tanulmányozása besugárzás hatására, 1975

Forgách Tibor: A digoxin meghatározása radio-immun módszerrel, 1984

Gachályi András: Egyes élelemiszerek radioaktív szennyezettségének vizsgálata és néhány hosszabb ideig tárolható készítmény besugárzásakor megfigyelhető változásainak értékelése, 1973

Gál Krisztina: Radiodetoxikált endotoxin és nyomelemkezelés hatása a károsított reticuloendoteliális rendszer működésére, 1996

Gallyas Alfréda: Adatok a phytohaemagglutin (PHA) és egy heparinoid ($PMPSO_3Na$) hatásmechanizmusához in vivo és in vitro körülmények között a lymphocytákra, 1971

Gazsó Lajos: A növekedési fázis szerepe 8-metoxipsoralén és fotoszenzitizáló ultraibolya fény letális és mutagén hatására, 1972

Gundy Sarolta: Vizsgálatok a kromoszóma doziméter használhatóságára, 1977

Igali Sándor: A Penicillium chrysogenum Thom kemorezisztenciája, 1960

Jánoki Győző: Néhány ^{99}Tc-mal jelölt radiofarmakon előállítása és vizsgálata, 1978

Kerekes Andor: Életkorfüggő belső sugárterhelés számítások, 1990

Krúdy Erzsébet: Az endotoxinérzékenység és túlérzékenység, valamint az ionizáló sugárzás iránti érzékenység összefüggésének vizsgálta gerinces fajokban, 1977

Lendvay János: 250 kV gerjesztésű röntgensugárba helyezett biológiai modell dózisának meghatározása Monte-Carlo számítással, 1978

Mándi Erika: AET (IXECUR) tartalmú gyógyszerkészítmények farmakokinetikája és biofarmáciai értékelése, 1978

Mann Vera: Radioimmunoassay alkalmazása biológiailag aktív vegyületek in vivo és in vitro viselkedésének megismerésére, 1978

Mohari Katalin: A humán placentáris laktogén radioimmun módszerek (RIA) kidolgozása és gyakorlati alkalmazása, 1980

Molnár László: Radiojód aktivitás koncentrációjának folyamatos mérése, 1977

Naményi József: A tüdő aspecifikus védekező mechanizmusa kísérletes krónikus tüdőbetegségekben: vizsgálati módszer és eredmények papain emphysemában, 1982

Perlaky László: Hyperthermia és röntgenbesugárzás daganatnövekedés gátló hatása, 1986

Rónai Éva: Az ionizáló sugárzás és sugárvédő vegyületek hatása a kísérleti állatok szöveti katekolaminszintjére, 1981

Sárközi Éva: Az akto-S-1 kölcsönhatásban résztvevő lizin -aminocsoportok módosítása piridoxál -5 ’- foszfáttal, 1989

Schramkó Roxán: Kaolinos bauxitok szilicium tartalmának csökkentése bakteriális biometallurgiai módszerekkel, 1990

Schweitzer Katalin: A pepszinogén szekréció vizsgálata különböző experimentális ulcusos patkányokban, 1979

Spett Borbála: Heteroatomos jelzés alkalmazása biológiailag aktív vegyületeknél, 1977

Stur Dénes: Néhány mikroelem transzfer és koncentrációs faktorának vizsgálata talaj-növényrendszerben, 1987

Thuróczy György: Az agy elektrofiziológiai jeleinek elnyelt dózistól függő változása mikrohullámú besugárzás hatására, 1993

Tora László: Ismétlődő DNS szekvenciák vizsgálata hepatoma és patkány máj sejtekben, 1985

Turai István: "Public Health Aspects of Radioactive Waste Management in the UK and Hungary" *Master of Science Thesis*, *London School of Hygiene and Tropical Medicine, Degree received: Master of Public Health Medicine, University of London, 1994* ("A radioaktív hulladékkezelés népegészségügyi aspektusai az Egyesült Királyságban és Magyarországon". Diploma, cím: a tudomány mestere (*MPHM*), Londoni Egyetem, 1994)

VÁLOGATOTT BIBLIOGRÁFIA, OSSKI, 1957-2007

Az OSSKI munkatársai által írt és szerkesztett sugáregészségügyi és sugárbiológiai tárgyú könyvek, könyvfejezetek és módszertani útmutatók

Ballay L., Bíró B., Juhász L., Kerti M.: SUGÁREGÉSZSÉGÜGY, SUGÁRVÉDELEM. Tanfolyami jegyzet, Juhász és Makár Bt, Budapest, 92 o. 1995

Ballay L., Pellet S., Porubszky T., Turák O.: Állandósági vizsgálatok diagnosztikai röntgen-berendezéseken. Módszertani levél. *OTH Nyomda, Budapest, 36 o. 2007* http://www.osski.hu/Modsz/Rtgvizsg.pdf

Balogh L., Csébi P.: Egyéb képalkotó eljárások In: Diószegi Z: (szerk.): KISÁLLAT-ORTOPÉDIA. Melania Kft, Budapest, 123-126, 2007

Balogh L., Vajdovich P.: Daganatterápia a kisállat-ortopédiában. In: Diószegi Z. (szerk.): KISÁLLAT-ORTOPÉDIA. Melania Kft, Budapest, 221-226, 2007

Bernhardt, J…Szabó L. D.: ELECTROMAGNETIC FIELDS (300 Hz to 300 GHz). WHO, Geneva, 290 o. 1993

Bertók L.: TERMÉSZETES ELLENÁLLÓKÉPESSÉG: EPESAVAK ÉS ENDOTOXINOK SZEREPE. 2. kiad. Scientia Kiadó, Budapest, 105 o. 2002

Bertók L.: A BAKTERIÁLIS ENDOTOXINOK ÉS A TERMÉSZETES ELLENÁLLÓKÉPESSÉG, 29. kötet. In: Csaba Gy. (szerk.): A biológia aktuális problémái. Medicina, Budapest, 9-54, 1983

Bertók L., Chow D. A. (eds.): NATURAL IMMUNITY. Amsterdam, Elsevier, 379 o. 2005

Bistray-Balku S.: RADIOLÓGIAI MUNKÁK. SUGÁRZÁS ELLENI VÉDELEM. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 447 o. 1979

Bisztray-Balku S., Bozóky L., Koblinger L.: A SUGÁRVÉDELEM FEJLŐDÉSE MAGYARORSZÁGON Akadémiai Kiadó, Budapest, 259 o. 1982

Farkas Gy.: SUGÁRVÉDELMI ÉS BELSŐDOZIMETRIAI ISMERETEK. Szakasszisztensi jegyzet. Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet, Budapest, 205 o. 1995

Fehér,I., Gidáli, J.: Ionizáló sugárzás és sejtkinetika. In: Lapis, K., Jeney A. szerk.: A sejtosztódás szabályozása és befolyásolása. Akadémiai Kiadó, Budapest. 348. o. 1981.

Gazsó L. G., Ponta C. C. (eds.): RADIATION INACTIVATION OF BIOTERRORISM AGENTS**.** Volume 365 NATO Science Series: Life and Behavioural Sciences, IOS Press, Amsterdam, 203 o. 2005

Geissler E., Gazsó L. G., Buder, E.: CONVERSION OF FORMER BTW FACILITIES NATO Science Series, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 222 o. 1998

Gidáli, J.: Response of stem cell system to whole body and partial body irradiation. – In: Radiation Research, Biomedical, Chemical and Physical Perspectives. (Eds. Nygaard, O.F., Adler, H.I., Sinclair, W.K.) Academic Press, New York, 788, **o.** 1975

Gidáli,J., Fehér,I.:Haemopoietikus rendszerek osztódásának és differenciálódásának szabályozása**.** In: A sejtosztódás szabályozása és befolyásolása (szerk..:Lapis, K., Jeney A.) Akadémiai Kiadó, Budapest. 145, 1981.

Hídvégi E. J., Holland J., Streffer Ch. Beuningen D.: Biochemical phenomena in ionizing irradiation of cells. In: Busch H. (ed.): METHODS IN CANCER RESEARCH, Vol. 15. Academic Press, New York, 187-278, 1978.

Jánoki Gy. A., Környei J.: A radiofarmakológia alapjai. Szilvási I. (szerk.): A NUKLEÁRIS MEDICINA TANKÖNYVE. Budapest B+V Kiadó, 35-47, 2002

Kanyár B., Köteles, Gy.: Dosimetry and biological effects of ionizing radiation. In: Rösch, F. (szerk.) : HANDBOOK OF NUCLEAR CHEMISTRY, vol. 4. 349-387, 2003.

Kerekes A.: RADIOAKTIVITÁS, IONIZÁLÓ SUGÁRZÁS MINDENNAPI ÉLETÜNKBEN. Possum Kiadó, Budapest, 48 o. 2004

Koblinger-Bokori E., Koblinger L., Szerbin P., Ugron Á.: Measurements and modelling of radionulide migration into various types of soil, In: Baca T. E., Florkowski T. (eds.): THE ENVIRONMENTAL CHALLENGES OF NUCLEAR DISARMAMENT. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 299-307, 2000

Kocsár L.: Ionizáló sugárzás és immunosuppressio. In: Petrányi Gy., Benczur M., Jánossy Gy.(szerk.): TRANSPLANTATIOS IMMUNOLOGIA. A DONOR-SELECTIO ÉS AZ IMMUNOSUPPRESSIO ELMÉLETI, GYAKORLATI KÉRDÉSEI. Akadémiai Kiadó, Budapest, 175-179, 1971

Kocsár L:. Izotópok a biológiában. In: Csaba Gy. (szerk.): A BIOLÓGIA AKTUÁLIS PROBLÉMÁI 8. Medicina Kiadó, Budapest, 9-64, 1976

Kocsár L., Pál I.: Radiofarmakonok. Az in vitro vizsgálatok elvi és metodikai alapjai. In: Györgyi S., Krasznai I.: (szerk): ORVOSI IZOTÓPTECHNIKA Medicina Kiadó, Budapest, 269-298, 1985

Koczkás Gy., Dósay K., Vittay P., Bárány J.: DOZIMETRIA. Orvostovábbképző Intézet jegyzete, Budapest, 1960

Köteles Gy.: Ionizáló sugárzások hatása állati sejtek membránjaira. In: Somogyi János (szerk.): A BIOMEMBRÁNOK SZERKEZETE ÉS MŰKÖDÉSE Akadémia Kiadó, Budapest, 3. kötet 297-326, 1990

Köteles Gy.: Radon a környezetünkben. In: Schöviszkyné Gáldi A., Dér É. Lendvai Jánosné (szerk.): KÖRNYEZETVÉDELMI FÜZETEK, OMIKK Kiadó, 1-28, 1993.

Köteles Gy.: Ionizáló sugárzás és ionizáló sugárzás okozta megbetegedések. In: Ungváry Gy. (szerk.): MUNKAEGÉSZSÉGTAN. Medicina Kiadó, Budapest, 242-252, 2001

Köteles Gy., Pap, Z.: Sugársérültek egészségügyi ellátása. In: Bencze, B., Göbl, G. (szerk.): OXYOLÓGIA Medicina, Budapest, 647-658, 1987, 2001

Köteles Gy.(szerk.), Bojtor I., Gazsó L., Horváth Gy, Jánoki Gy, Kerekes A, Pellet S., Sáfrány G., Thuróczy Gy., Turai I.: **SUGÁREGÉSZSÉGTAN**. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 363 o. 2002

Köteles Gy.: Sugárvédelem az orvosi izotópalkalmazás során, In: Szilvási I. (szerk.): A NUKLEÁRIS MEDICINA TANKÖNYVE. B+V Kiadó, Budapest, 49-54, 2003

Köteles Gy.: Sugárártalom okozta foglalkozási betegségek. In: Juhász Ferenc (szerk.): Irányelvek a funkcióképesség, a fogyatékosság és a megváltozott munkaképesség véleményezéséhez Egészségügyi, Szociális és Családügyi Minisztérium Országos Egészségbiztosítási Pénztár, Budapest, 1380-1386, 2004

Köteles Gy.: Az élelmiszerek besugárzása. 364-366, Az élelmiszer-biztonságot veszélyeztető radioaktív szennyeződés. 377-383, In: Ródler Imre (szerk.): ÉLELMEZÉS ÉS TÁPLÁLKOZÁSEGÉSZSÉGTAN Medicina, Budapest, 2005.

Köteles G. J., Kanyár, B., Thiessen, K. M.: Radiation biology and radiation protection, UNESCO-EOLSS, 6-104-7. 51. 2007

Kubászova T., Köteles Gy.: A Golgi-komlex sejtbiológiai szerepe. In: Csaba György (szerk.):A BIOLÓGIA AKTUÁLIS PROBLÉMÁI Medicina, Budapest, 9-45, 1978

Kubasova T., Köteles G. J.: Lectin-related ralease of cytokines, in radiation effects In: Basu J, et al. (eds.): Lectins: Biology, Biochemistry, Clinical Biochemistry. Vol. 9. Wiley Eastern Ltd. New Delhi-Bangalore, 152-157, 1993

Kubasova T., Pfuller U., Köteles G. J., Bojtor I.: Modulation of metastatic activity of Lewis lung tumour in mice by mistletoe lectin I administered per os. In: Bardocz S., Hajós Gy., Pusztai A (eds.): Effects of antinutrients on the nutritional value of legume diets EC Research and Cevelopment, COST 98. Vol. 6, 110-114, 1999

Pellet S., Ménesi L., Novák J., Temesi A.: Freeze-dried irradiated porcines kin as a burn wound covering. In: Wise D. L. (ed.): Burn wound covering. vol. 1. CRC Press, Boca Raton Florida 85-114, 1984

Pellet S., Strong D. M., Temesi A., Matthews H. G.: Effects of irradiation on frozen corticocancelleous bone allograft incorporation an immunogenicity.
In: Friedlaender G. E. et al. (eds.): Osteochondral Allografts. Biology, Banking and Clinical Applications. Little Brown and Co., Boston-Toronto, 353-361, 1983

Pellet S., Gallyas A., Ménesi L., Gazsó L.: Investigation into the biological properties of radiosterilized pig-skin and its use for the treatment of burned patients. In: Phillips, G.O. et al. (ed.): Radiation sterilisation: Irradiated Tissue and their Potential Clinical Use, Advisory Group Meeting on the Effects of Sterilising Radiation Doses upon the Antigenic Properties of Proteins and Biological Tissue, IAEA Athens, 1976. North E. Wales Inst. Clwyd, 163-172, 1978

Petrányi Gy., Kocsár L., Köteles Gy.: Fizikai kórokok. In: Magyar I., Petrányi Gy.(szerk.): A BELGYÓGYÁSZAT ALAPVONALAI, Medicina, Budapest, 35-84, 1986

Porubszky T. (szerk.), Pellet S., Turák O., Ballay L.: Állandósági vizsgálatok diagnosztikai röntgenberendezésekben OSSKI Módszertani Útmutató, OTH Nyomda, Budapest, 36 o. 2007 http://www.osski.hu/Modsz/Rtgvizsg.pdf

Predmerszky T. (szerk.): MUNKAEGÉSZSÉGTAN I. FOGLALKOZÁSI ÁRTALMAK ÉS BETEGSÉGEK. Népszava Kiadó, Budapest, 126 o. 1985

Szabó L. D.: Nem-ionizáló sugárzások által okozott betegségek. In: Tímár M. (szerk.): FOGLALKOZÁSI BETEGSÉGEK. OMIKK-OOIIK, Budapest, 300-307, 391, 1990

Sztanyik L., Várterész V.: Radioprotective effect of a mixture of AET and 5-methoxytryptamine in X-irradiated mice. In: Moroson H. L., Quintiliani M. (eds.): Radiation Protection and Sensitization Taylor and Francis Ltd, London, 363-367, 1970

Sztanyik L., Sántha A.: Synergistic effect of radioprotective substances having different mechanisms of action. In: Modification of Radiosensitivity of Biological Systems. International Atomic Energy Agency Publication, Vienna, 47-59, 1976

Sztanyik B. L.: Ionizáló sugárzások okozta ártalmak. Tímár M. (szerk.): MUNKAEGÉSZSÉGTAN, ÜZEMEGÉSZSÉGTAN. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 579-597, 1981

Sztanyik B. L. (szerk), Kanyár B., Köteles Gy., Nikl I., Stúr D.: A csernobili reaktorbaleset sugáregészségügyi kihatásai hazánk lakosságára. OSSKI, Budapest, 48 o.1987
http://www.osski.hu/kiadvanyok/csernobil1987/csernobil1987.html

Sztanyik B. L (szerk), Bojtor I., Igali S., Juhász L., Kanyár B., Köteles Gy., Nikl I., Stúr D., Turai I., Varga L.: ATOMERŐMŰVI SUGÁREGÉSZSÉGÜGYI KUTATÁSOK, OKKFT-A/11 Program, 1981-1985, DeltaPress, Budapest, 183-306, 1987

Sztanyik B. L. (szerk.), Baló-Banga M., Bojtor I., Holland J., Köteles Gy., Pap Z., Turai I., Varga L.: **SUGÁRSÉRÜLÉSEK MEGELŐZÉSE ÉS GYÓGYKEZELÉSE**. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 128 o. 1989

Thuróczy G., Szabó L.D. Kubinyi G., Bakos J., Bodó M.: Correlation between Cerebral Circulation and Electrical Activity (EEG) in the Reagulatory Physiological Mechanisms of CNS after Microwave Exposure of Rats. In: Blank M. (ed.): ELECTRICITY AND MAGNETISM IN BIOLOGY AND MEDICINE, San Francisco Press, 743-747, 1993

Thuróczy Gy., Kubinyi G., Sinay H., Bakos J. , Sipos K., Lénárt Á., Bodó M., Szabó L. D.: Human electrophysiological studies on influence of RF exposure emitted by GSM cellular phones, In: Bersani F. (ed): Electricity and Magnetism in Biology and Medicine, *Plenum Press, New York,* 721-724, *1999*

Thuróczy G., Jánossy G., Nagy N.: Radiofrerquency (RF) Exposure of Mobile Communications in Hungary and Evaluation Relevant to EU and National Standard: Base Stations and Handy Devices. In: Klauenberg. B. J., Miklavcic D. (eds.): Radiofrequency Radiation Dosimetry and Its Relationship to the Biological Effects of Electromagnetic Fields. NATO-ARW Seires*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 531-539, 2000*

Thuróczy Gy., Bakos J.: Az elektromágneses terek és környezetünk. *BME-OMIKK, Budapest, 68 o., 2002*

Thuróczy Gy., Szabó J., Bakos J.: HÁLÓZATI FREKVENCIÁJÚ ELEKTRO-MÁGNESES TEREK KÖRNYEZETÜNKBEN. Possum Kiadó, Budapest, 56 o. 2004

Turai I.: **SUGÁREGÉSZSÉGÜGYI ISMERETEK**. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 100 o. 1993

Turai I. (ed.), Sztanyik L.B. et al.: METHODS FOR ESTIMATING THE PROBABILITY OF CANCER FROM OCCUPATIONAL RADIATION EXPOSURE. IAEA-TECDOC-870, IAEA, Vienna, 55 o. 1996

Turai I. (ed.), Barabanova A., Köteles G. J, Nenot J-C, et al.: DIAGNOSIS AND TREATMENT OF RADIATION INJURIES. IAEA-WHO Safety Reports Series No. 2. IAEA, Vienna, 49 o. 1998

Turai I. (ed.), Darroudi F., Lloyd D., Köteles G. J. et al.: CYTOGENETIC ANALYSIS FOR RADIATION DOSE ASSESSMENT. A Manual. IAEA Technical Reports Series No. 405. IAEA, Vienna, 127. o. 2001

Turai I. (ed.), Günalp B., Horváth Gy., Köteles G. J., Veress K. et al.: Training for Radiation Emergency Preparedness and Response. Medical Preparedness and Response. EPR-MEDICAL/T, IAEA-WHO CD-ROM, IAEA, Vienna, 980 o. 2002

Turai I., Günalp B., Lloyd D., Cosset, J. M.: Medical response to the radiological accident in Istanbul. 8th WHO/REMPAN Meeting, Chilton, UK, 4-7 June 2000, WHO/SDE/RAD/02.08, World Health Organization, Geneva, 117-122, 2002

Turai I., Repacholi M. (eds): Proceedings of the 9th Coordination meeting of the Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network (REMPAN) of the WHO, Moscow, Russian Federation 9-11 Dec.2002. WHO/SDE/RAD/04.02, CD-ROM, World Health Organization, Geneva,.200 o. 2004

Turai I., Veress K.: Ionizáló és nem-ionizáló sugárzások közegészségtana. Tompa A. (szerk.): MEGELŐZŐ ORVOSTAN ÉS NÉPEGÉSZSÉGTAN. Semmelweis Egyetem Közegészségtani Intézet, Budapest, 103-108, 2005

Turai I.: Radioaktív anyagokkal szennyeződött személyek sugármentesítése (dekontaminálása és dekorporációja). OSSKI Módszertani Útmutató, OTH Nyomda, Budapest, 66 o. 2006 http://www.osski.hu/Modsz/Dekont-Dekor.pdf

Turai I. (szerk.): OSSKI Útmutató a sugársérültek ellátásának minimum követelményeiről. OTH Nyomda, Budapest, 24 o. 2007 http://www.osski.hu/Modsz/MinKöv.pdf

Várterész V.: Sugárbiológiai alapfogalmak. In: Bonta J. (szerk.): MŰSZAKI-EGÉSZSÉGÜGYI SUGÁRVÉDELEM. Műszaki Kiadó, Budapest 307-326, 1962

Várterész V.(szerk.), Kálmán E., Sztanyik B. L., Unger E.: **SUGÁRBIOLÓGIA**. Medicina, Budapest, 498 o. 1963

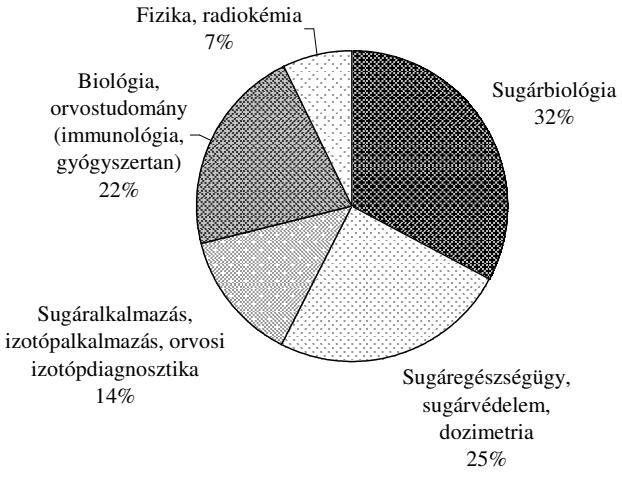
Várterész V. (ed.): STRAHLENBIOLOGIE. Akadémiai Kiadó, Budapest, 602 o. 1966

Várterész V.(szerk.), Antoni F., Árky I., Bisztray-Balku S., Bojtor I., Bölöni E., Cságoly E., Dalos B., Dósay K., Döklen A., Fehér I., Gidáli J., Hídvégi E., Holland J., Horváth M., Igali S., Kálmán E., Kocsár L., Koczkás Gy., Kovács L., Köteles Gy., Kutas V., Lónai P., Loványi I., Mándi E., Merétey K., Nikl I., Predmerszky T., Róka O., Sántha A., Szabó L.,Sztanyik B.L., Unger E., Varga L.: AZ ORSZÁGOS FRÉDÉRIC JOLIOT-CURIE SUGÁRBIOLÓGIAI ÉS SUGÁREGÉSZSÉGÜGYI KUTATÓ INTÉZET 10 ÉVE. Medicina, Budapest, 279 o. 1967

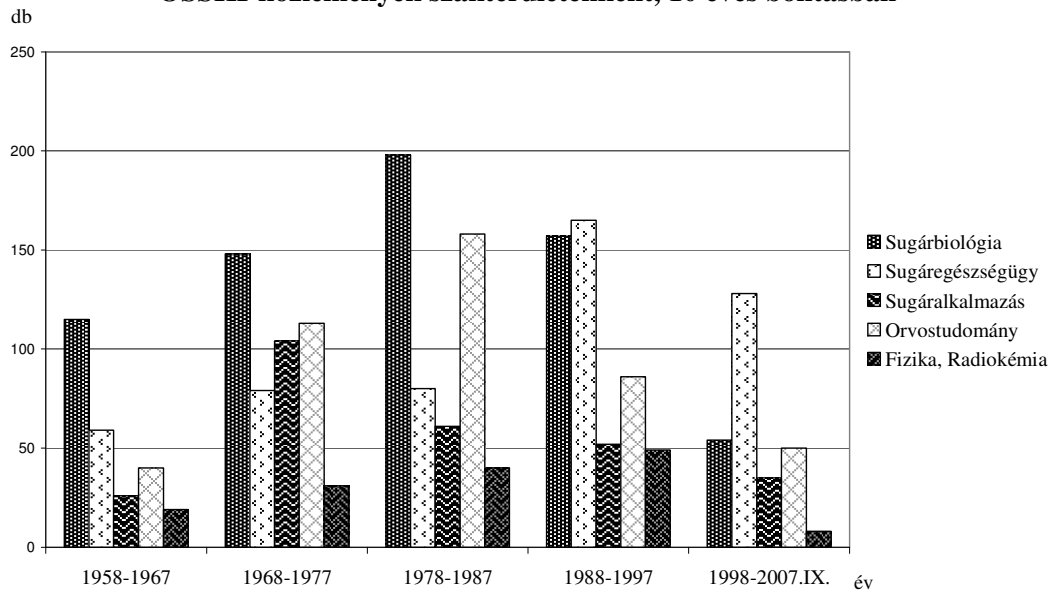
Várterész V.: Sugárbiológia és hygiene. A radioizotóp diagnosztika és therapia elvi alapjai. In: Trencséni T. (szerk.): A GYAKORLÓ ORVOS ENCIKLOPÉDIÁJA. Medicina Kiadó, Budapest, II. köt 2295-2230, 1973 és 2. átdolg kiad. III. köt. 3227-3263, 1978

Az OSSKI-ban megjelent közlemények megoszlása témánként

Összesen 2226 közlemény1957-2007 között



OSSKI-közlemények szakterületenként, 10 éves bontásban



Jól érzékelteti az Intézet profil- és létszám-módosulásait a publikációk számának évtizedenkénti változása és szakterületenkénti megoszlása: amíg az első három felfutási évtizedben a sugárbiológia dominált, s 60-as és 70-es évek fordulóján még az izotóp- és sugáralkalmazási dolgozatok száma is meghaladta a sugáregészségügy terén közreadott dolgozatokét, addig a 90-es években a sugáregészségügyi publikációk száma már elérte a sugárbiológiaiakat, illetve az utóbbi évtizedben véghezvitt sugárbiológiai-sugáralkalmazási leépítések kapcsán a közlemények teljes száma – s ezen belül az utóbbi szakterületi publikációk aránya – jelentősen csökkent.

Ezzel együtt fontosnak érezte a Szerkesztő Bizottság, hogy egy félévszádos munkát áttekintő jubileumi kiadványban szerepeljenek – az egyes munkatársak nevéhez rendelhető legfontosabb, gyakorlati jelentőségű publikációi és nagy impakt faktorú folyóíratban megjelent közleményei. Jóllehet, a jubileumi könyv volumene nem teszi lehetővé, hogy az Intézet kutatói által **50 év alatt publikált 2226 lektorált dolgozat** címét és teljes hivatkozási adatait felsorolja, a szerkesztőt az a szándék vezérelte, hogy minden kutatónk szerepeljen a következő 25 oldalon, aki tudományos publikációban is közzétette munkája eredményeit, megállapításait. A lentebb következő gyűjtemény tehát korántsem teljes, de az OSSKI állományában és nevében publikáló munkatársaink névsorának és (a lehetőleg önmaguk által megadott, korlátozott számú) legfontosabb publikációik jegyzékének összeállításakor a teljességre törekedtünk. Fontos utalni még arra is, hogy a fenti publikációs statisztika nem tartalmazza azt a közel félezer kutatási jelentést és tanulmányt, amely főképpen az atomenergia programmal kapcsolatban készült az OSSKI munkatársai közreműködésével (OKKFT, OTKA jelentések, PA Rt, MÉV, ERŐTERV tanulmányok).

Válogatott közlemények

(OSSKI munkatársak neve aláhúzva)

Almássy Zs., Kanyár B., Köteles Gy., Bank J., Krommer I., Soós K.: Radon bomlástermékek citogenetikai hatása. In: Bányaegészségügyi és Bányászati Munkaélettani Konferencia. Pécs 1984. október 24-26, *Pécsi Akadémia Bizottság, Pécs, 391-399, 1986*

Almássy Zs., Krepinsky A.B., Bianco, A., Köteles G. J., : The present state and perspectives of micronucleus assay in radiation protection . A review. *Int. J. Appl. Radiat. Isot. Part A. 38: 241-249, 1987*

Andócs G., Balogh L., Thuróczy J., Jánoki Gy.: A pajzsmirigy-szcintigráfia szerepe és fontosabb gyakorlati kérdései a kisállatpraxisban *Kisállat Praxis, 1: 22-5, 2001*

Andrási A., Ballay L., Fehér I., Friderich V., Jung J., Koblinger L., Virágh E.: Alapvető sugárvédelmi ismeretek. *Budapesti Műszaki Egyetem, Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest 1993*

Antal S., Fehér I., Gallyas A.: Effect of phytohaemagglutinin in subtoxiic doses on haematopoiesis in mice. II. Effect of irradiiated mice (350R). *Haematologia, 7: 327-332, 1973*

Antal S., Fónagy A., Fülöp Z., Hidvégi, E.J., Vogel, H. H. jr. : Decreased weight, DNA, RNA and protein content of the brain after neutron irradiation of the 18-day mouse embryo. *Int. J. Radiat. Biol. 46: 425-433, 1984*

Antal S., Fülöp Z.: Histological studies in developing brain after 0,5 Gy neutron irradiation in utero. In: Radiation Risks to the Developing Nervous System. Ed.: Kriegel, H. et al. *Fischer Verlag, Stuttgart, 141-153, 1986*

Antoni F., Hidvégi E. J., Lónai P.:Isolation of cell nucleic from Lettré-Ehrlich ascites tumor cells in glycerol medium. *Acta Physiol. Acad. Sci. Hung. 21: 325, 1962*

Antoni F., Köteles G. J., Radnóti M: Studies on the nucleic acid content and the heterogeneity of ribonucleic acid in the rabbit lens. *Exp. Eye Res., 2: 65-70, 1963*

Antoni F., Földes J.: A pajzsmirigyműködés élettani alapjai. *Medicina, Budapest 1980*

Árky I., Szász I., Gárdos G., Szelényi G. J., Breuler H. J., Várterész V., Hollán Zs.: Biochemical changes in blood induced by in vitro X-irradiation. *Haematologia, 3: 51-58, 1969*

Bagi G., Hídvégi E. J.: Protein phosphorylation and kinase activity in tumor cells after hyperthermia. *Int. J. Radiat. Biol. 58: 633-650, 1990*

Bakos J., Nagy N., Thuróczy Gy., Szabó L. D.: Sinusoidal 50 Hz, 500 μT Magnetic field has no acute effect on Urinary 6-sulphatoxymelatonin in wistar rats *Bioelectromagnetics, 16: 377-380, 1995*

Bakos J., Nagy N., Thuróczy Gy., Szabó L. D.: Urinary 6-sulphatoxymelatonin excretion of rats is not changed by 24 hours of exposure to a horizontal 50-Hz, 100-μT magnetic field. *Electro- and Magnetobiology, 18: 23-31, 1999*

Bakos J., Kubinyi Gy., Sinay H., Thuróczy Gy.: GSM modulated radiofrequency radiation does not affect 6-sulphatoxymelatonin excretion of rats.
Bioelectromagnetics, 24: 531-534, 2003

Bakos J., Mikó P.: A nap ultraibolya sugárzásának D-vitamin termelő hatékonysága az év különböző hónapjaiban Magyarországon. *Orvosi Hetilap, 148: 319-325, 2007*

Ballay L., Szabó L. D., Predmerszky T.: Microwave radiation: biological effects and dosimetry I. Dosage of microwave.
Acta Biochim. Biophys. Acad. Sci. Hung. 16: 255-257, 1981

Ballay L., Barczi J., Pellet S., Juhász L., Motoc A.: Sugárvédelmi mérések orvosi besugárzó lineáris gyorsítók környezetében. *Izotóptechnika 36: 119-122, 1993*

Ballay L., Barczi J., Pellet S., Rakvácsné Szabó O., Juhász L.: Csempészett urán fűtőelemek kezelésének sugáregészségügyi szolgálatra vonatkozó eljárásrendje
Izotóptechnika 36: 141-144, 1993

Ballay L.: Az új Nemzetközi Sugárvédelmi Alapszabályzat orvosi sugárterheléssel kapcsolatos szabályozása. *Radiológiai Közlemények 32: (Suppl. 1.) 36-39, 1996*

Ballay L.: Ionizáló sugárzást alkalmazó orvosi munkahelyek sugárvédelmi mérőeszközökre vonatkozó szakmai minimum feltételei.
Radiológiai Közlemények 36: (Suppl. 1.) 72-75, 2000

Balogh L., Kerekes A., Bodó K., Kőrösi L., Jánoki Gy.: Komplex Nyomelem Készítmény biológiai hasznosulásának tanulmányozása izotópos nyomjelzés technika és egésztest mérés alkalmazásával. *Orvosi Hetilap, 139: 1297-1302*, *1998*

Balogh L., Thuróczy J., Biksi I., Kulcsár M., Jánoki G. A., Rudas P., Huszenicza Gy.: Thyroid volumetric measurement and quantitative thyroid scintigraphy in dogs.
Acta Veterinaria Hungarica, 2: 145-156, 1998

Balogh L., Thuróczy J., Andócs G., Máthé D., Chaudhari P., Perge E., Biksi I., Polyák A., Király R., Jánoki Gy. A.: Sentinel lymph node detection in canine oncological patients.
Nuclear Medicine Review, 5: 139-144, 2002

Balogh L., Nagy K., Lagarde A. Forgach T., Audikovszky M., Jánoki G. A.: Development of radio-immunoassay for the measurement of leptin in human serum. In: Development of radioimmunometric assays and kits for non-clinical applications.
IAEA-TECDOC-1498, IAEA, Vienna, 131-138, 2006

Bányász Gy., Mócsy I.: A radon. Mócsy I., Néda T. (szerk.): Radon a Kárpát-medencében.
Misztótfalusi Kis Miklós Sajtóközpont Nyomda, Kolozsvár, 13-31, 2005

Barbarics E, Láng J., Klivényi G., Jánoki G. A.: Comparative radioanalysis of Tc-99m-HM-PAO via TLC, OPTLC and HPLC. *Chemistry, 282-284, 1988*

Barbarics É., Jánoki Gy.: Szívizom-perfúzió vizsgálatára alkalmas 99m-Tc-mal jelzett izonitrilek szintézise, analitikai és biológiai vizsgálata.
Izotóptechnika, Diagnosztika. 32: 80-81, 1989

Barbarics É, Jánoki Gy. A.: Synthesis, Characterisation, Biodistribution and Metabolism of new Technetium-99m Ether-isonitrile Complexes.
The Journal of Nucl. Med. and Allied Sciences, 33: 273-274, 1989

Benkő A. B., Szabó L. D., Telegdi L.: A possible use of rat urine finger-print gas-chromatographs in the early diagnosis of radiation injury.
Studia Biophys. 78: 201-207, 1980

Benkő Gy., Feuer L., Horváth Gy.: Investigation of the effect of Litoralon (gamma-glutamyl-taurine) combined with other. type of radioprotective agents
Radiat. Environ. Biophys. 17: 331, 1980

Benkő Gy., Kurtács E.: A taurin farmakológiai jelentõsége és szerepe a gyógyászatban.
Gyógyszerészet, 25: 121-125, 1981
Benkő Gy., Bodó K., Sántha A.: Isszledovanyije szovmésztnovo gyejsztvija gormonov i radioprotektorov pri ionizirujescsem oblucsényij zsivotnüh.
Vojenno-Medicinszkij Zsurnal, 58-65, 1982.

Benkő, I., Köteles G. J., Németh G.: New infrared histographic investigation of the effects of beta-irradiation in medical field. *Quantitative Infrared Thermography, 4: 40-45, 2000*

Benkő, I., Köteles G. J., Németh G.: Computerized visualisation of radation induced thermal alterations of human tissues. *Thermology International, 11: 81-82, 2001*

Bertók L.: Introduction: Endotoxin as stressor and endotoxemia as stress
Ann. N. Y. Acad. Sci. 851: 404-405, 1998

Bertók L., Nagy Zs.: Effect of irradiation on serum T4 level and response of thyroid gland to exogenouis TSH in rats. *J. Radiat. Res., 27: 225-229,, 1986*

Bertók L.(szerk.): Az endotoxinok biokémiai és immunológiai tulajdonságai. *Phylaxia, Budapest 1968*

Bertók, L.: Bacterial endotoxins and nonspecific resistance. Ninnemann, J. L. (ed.): Traumatic injury: infection and other immunologic sequelae. *University Park Press, Baltimore MD, 119-143, 1983*

Bertók L.: Bile acids in physico-chemical host defence. *Pathophysiology, 11: 139-145, 2004*

Bertók L.: Az endotoxin szerepe a természetes immunitásban. *Magyar Tudomány, 49: 1130-1139, 2004*

Bérces J., Ótos M., Szirmai S., Crane-Uruena C., Köteles G. J.: Using the micronucleus assay to detect genotoxic effects of metal ions. *Environ. Health Perspect. 101, Suppl. 3: 11-13, 1993*

Bisztray-Balku S., Bozóky L., Koblinger L.: A sugárvédelem fejlődése Magyarországon
Akadémiai Kiadó, Budapest, 19-85, 1982

Bodó K., Benkő Gy.: Investigation on the distribution of ^{14}C-tryptophan and the incorporation into the central nervous system in rats pretreated with radioprotector and exposed to irradiation. *Radiobiol. Radiother., 23: 293-299, 1982*

Bodó K., Benkő Gy. : Effect of radioactive compounds on brain serotonine metabolisation of irradiated experimental animals. *Radiobiol. Radiother., 26: 589-597, 1985*

Bodó K., Benkő Gy. : Alterations in monoamine oxidase activity of the mouse brain and liver after mixed neutron-gamma irradiation. *Acta Physiol. Hung. 69: 181-188, 1987*

Bogdándi N. E., Dám A. M., Polonyi I., Sárdy M., Tátrai E., Kerényi T., Szabó J., Fehér I.: Combined effects of radon and asbestos at cellular level.*J. Aerosol Science, S1215-1216, 2004*

Bognár G., Kocsis K., Duda E., Köteles G. J.: Effect of endogenous TNF and ionizing radiation upon proliferation of HeLa cells *Eu. Cytokine Network 3: 147-151, 1992*

Bognár G., Mészáros G., Köteles G. J.: The effect of ionizing radiation on the antioxidant capacity of the human blood. *Centr. Europ. J. Occup. Environ. Med., 6: 300-305, 2000*

Bognár G., Mészáros G., Szalma K., Brunner P., Lelkes K., Köteles G. J.: Childhood cytogenetic reference values. *Centr. Europ. J. Occup. Environ. Med., 10: 304-309, 2004*

Bognár G., Mészáros G., Szalma K., Brunner P., Lelkes K., Köteles Gy.: Citogenetikai alapértékek gyermek korosztályban. *Egészségtudomány, 49: 40-45, 2005*

Bojtor I., Gidáli J., Fehér I., Folkmann Zs., Tóth A.: Normál és tartósan radioaktív ivóvizet fogyasztó lakosok egyes haematológiai értékeinek összehasonlítása. *Egészségtudomány, 24: 223-235, 1980*

Bojtor I., Bognár G., Köteles G. J.: Dose rate effects in adaptive response induced by tritiated water in human blood lymphocytes. *J. Chim. Phys. 94: 350-355, 1997*

Bojtor I., Köteles G. J.: Low dose response analysis through a cytogenetic end-point *Centr. Eur. J. Occup. Environ. Med. 4: 25-35, 1998*

Bokori E., Szerbin P., Koblinger L., Andrási, A., Zombori P., Németh T., Szabó J., Rajkai, K.: A 137Cs vándorlásának vizsgálata és a növényfelvétel meghatározása

különböző talajtípusokon. *Izotóptechnika és Diagnosztika, 37: 15-18, 1994*

Bokori E., Szerbin P., Koblinger L., Ugron Á., Stur D.: Izotópok vándorlásának vizsgálata különbözõ hazai talajtípusokon. *Agrokémia és Talajtan, 44: 125-138, 1995*

Bokori E., Kerekes A., Guczi J., Capote-Cuellar A., Maschek I., Szabó Gy., Ugron Á.: Results of environmental radiohygienic measurements in Hungary in 2002 *Academic and Applied Research in Military Science, 3: 153-157, 2004*

Bonta M., Vámosi Z., Predmerszky T.: Szájüregi daganatok gamma besugárzását követő chromosoma elváltozások.*Magyar Onkol., 19: 27-29, 1975*

Bouisset P. Lefèvre O. Cagnat X. Kerlau G. Ugron A., Calmet D.: Direct gamma-X spectrometry measurement of ^{129}I in environmental samples using experimental self-absorption corrections. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, 437: 114-127, 1999*

Bozóky Z., Balogh L., Máthé D. Fülöp L., Jánoki G. A.: Preparation and investigation of 99m technetium labelled Low Density Lipoproteins in experimentally induced hypercholesterolemic rabbits. *European Biophysics Journal, 33: 140-5, 2004*

Bozóky Z., Balogh L., Máthé D., Fülöp L., Jánoki Gy. A.: Evaluation of rat and rabbit sera lipoproteins in experimentally induced hyperlipidemia by analytical ultracentrifugation. *European Biophysics Journal, 35: 205-213, 2006*

Bölöni E.: Studies on the valyl-h-tRNA synthetase of chick embryo brain irradiated with ^{60}Co γ-rays, in vivo. *Int. J. Radiat. Biol. 37: 61-69, 1980*

Bölöni E., Batke I., Szabó L. D.: Difference in radiosensitivity of valyl-tRNA synthetases isolated from chick embryo liver and brain. *Int. J. Radiat. Biol. 45: 359-369, 1984*

Bölöni E., Szabó L. D.: Effect of ^{60}Co-γ radiation on the valyl tRNA synthetase isolated from chick embryo brain. *Int. J. Radiat. Biol. 34: 329-336, 1978*

Brasch J., Fehér I.: A simple method for the autoradiography of soluble isotope *Acta Biochim. et Biophys. Acad. Sci. Hung, 4: 421-427, 1969*

Capote-Cuellar A.: Kis koncentrációjú transzurán elemek meghatározása környezeti mintákból. *Izotóptechnika Diagnosztika, 17: 133-136, 1994*

Cardis E., Vrijheid M., Kerekes A., Turai I., et al.: Risk of cancer after low doses of ionising radiation: retrospective cohort study in 15 countries. *Brit.Med.J, doi:10.1136/bmj.38499.599861.E0 (published 29 June 2005), .1-6, http://bmj.bmjjournals.com/cgi/content/abstract/bmj. 38499.599861.E0v1*

Cardis E., Vrijheid M., Blettner M., Kerekes A., Turai I., et al.: The 15-country collaborative study of cancer risk among radiation workers in the nuclear industry: Estimates of radiation-related cancer risks. *Radiat. Res., 167: 396-416, 2007*

Cságoly E., Sántha A., Horváth M.: Amperometric and polarographyc study of the SH-activity of MEPRIN (alpha-mercapto-propionylglycine). *Acta Biochim. Biophys. Acad. Sci. Hung., 11: 51-62, 1976*

Csepregi T., Kovács L., Maschek I.: Size dependemce and concentration of radioactive fission products in ambien aerosol.*J. Aerosol Sci., 15: 437-441, 1984*

Dalos B.: Increase of aldolase activity in blood serum following irradiation. *Nature, 190: 817, 1961*

Dalos B.: Factor in serum inhibiting bone marrow mitoses after X-irradiation of the spleen. *Nature, 212: 1252, 1966*

Dalos B., Döklen A., Horváth M.: Depression of mitosis by γ-globulin from splemic X-irradiated animals. *Int. J. Radiat. Biol., 16: 501-502, 1969*

Dám A. M., Rétlaki M., Gazsó L. G., Fenyvesi A., Molnár T., Mahunka I.: Measurement of oxygen enhancement ratio and relative biological effectiveness for p(18 MeV)+Be fast neutrons. In: Bodó J., Nyikos D., Schiller R., (eds.): Radiation Chemistry, *Rezon Publisher 409-415, 1991*

Dám A. M., Gazsó L. G., Kaewpila S., Maschek I. Radiation sterilization dose calculation for heparin and aprotinin based on ISO method 1. *Int. J. of Pharmaceutics, 121: 245-248, 1995*

Dám A. M., Gazsó L. G., Kaewpila S., Maschek I.: Radiation treatment of pharmaceuticals. *Radiat Phys. Chem., 47: 515-517, 1996*

Dám A. M., Bogdándi E. N., Polonyi I., Sárdy M., Palfalvi I., Balashazy I.: Protein synthesis, cellular defence and HPRT-mutations induced by low dose neutron irradiation. In: Sugahara T. (ed.): Radiation and homeostasis, *Elsevier, Amsterdam, ICS1236: 341-345, 2002*

Déri Zs., Bányász Gy., Kerekes A., Köteles Gy.: Radon-expozíció bányák munkahelyi környezetében. *Foglalkozás-Egészségügy, 6: 42-46, 2002*

Désaknai Sz., Lumniczky K., Hídvégi E. J., Hamada H. Sáfrány G.: Treatment of brain tumors with IL-2 and IL-12 producing autologous cancer cell vaccines.
Adv. Exp. Med. Biol. 495: 369-372, 2001

Désaknai Sz., Lumniczky K., Esik O., Hamada H., Sáfrány G.: Local tumour irradiation enhances the anti-tumour effect of a double-suicide gene therapy system in a murine glioma model. *J. Gene Med. 5: 377-385, 2003*

Diósi G., Telegdi J, Farkas Gyöngyi, Gazsó L. G., Bokori E.: Corrosion influenced by biofilms during wet nuclear waste storage.
International Biodeterioration and Biodegradation, 51: 151-156, 2003

Diósi G., Farkas Gyöngyi, Gazsó L., Telegdi J., Bokori E.: Radioaktív hulladéktárolók környezeti biztonságának vizsgálata mikrobiológiai szempontokból II. Biofilmek korróziós hatása radioaktív hulladéktárolókban. *Egészségtudomány, 48: 200-209, 2003*

Dósay K.: A radioterápia néhány dozimetriai és metodikai kérdése
Atomtechnikai Táj., 13: 111-123, 1970

Döklen A., Várterész V., Varga L.: Effect of haematopoietic humoral factors on PHA transformed lymphocytes. I. Haem-synthesis in PHA-stimulates lymphocyte cultures. Role of factors controlling erythropoiesis *Haematologia, 4: 203-211, 1970*

Drahos Á., Dám A. M. Bogdándi E. N., Tátrai E., Schoket B., Kerényi T., Fehér I.: A környezeti légszennyező anyagok kombinált genotoxikus hatása:in vitro model. In: Szabó T.; Bártfai I., Somlai J. (szerk.): A környezeti ártalmak és a légzőrendszer XV. köt. II. *81-90, Zalaegerszeg, 2005.*

Drahos Á, Bogdandi N. E., Sardy M,. Polonyi I., Feher I., Balashazy I., Dam A. M.: In vitro model study on combined genotoxic effects of the indoor air pollutants.
Annalen der Meteorologie, 41: 100-103, 2005

Drahos Á., Dám A., Öreg Zs.: A frakcionált besugárzás sugárérzékenyítő hatása.
Magyar Onkológia. 48: 323-33, 2004

Éder S.: Radiográfiai vizsgálatok sugárvédelme. *Gépgyártás Techn., 5: 108, 1965*

Elekes E., Finger H.: Recovery of the antibody-forming potential in cyclophosphamide-treated mice, with special reference to the influence of Bordetella pertussis.
Path. Microbiol. 40: 1-14, 1974

Elekes E., Lüderitz O., Galanos C. H., Bertók L.: Alterations int he chemical composition and antigenicity of Escherichia coli O89 lipopolysaccharide and lipid A after 60 Co gamma irradiation. *Acta Microbiol. Acad. Sci. Hung., 35: 301-305, 1988*

Farkas Gyöngyi., Gazsó, L. G., Diósi G.: Radiosensitivity of subterranean bacteria in the Hungarian upper permian siltstone formation. *J. Environ. Radioact. 61: 233-239, 2002*

Farkas György.: Radioaktív diagnosztikumok szervdózisának számítása I. A Martinelli féle számítási modell.*Izotóptechnika, 23. 247-265, 19*

Fehér I., Gidáli J., Várterész V.: Agents influencing granulocyte output and production in irradiated rabbits. *J. Lab. clin. Med., 67: 966-972, 1966*

Fehér,I., Gidáli, J.: Prostaglandin E2 as a stimulator of haemopoietic stem cell proliferation. *Nature 247, 550, 1974.*

Fehér I., Antal S., Gidáli J.: Correlation between circulating stem cell count and regeneration in locally irradiated bone marrow. *Radiation Res., 58: 516-523, 1974*

Fehér,I., Gidáli, J.: Mobilizable stem cells: Characteristics and replacement of the pool after exhaustion. *Exp. Hematol. 10, 661, 1982.*

Fehér I., Gidáli J., Sztanyik L.: Study of the radioproductive effect of 5-methoxytryptamine on haemopoietic stem cells. *Int. J. Radiat. Biol., 14: 257-262, 1968*

Ferencz A., Hidvégi E. J., Szabó L. D., Várterész V.: The effect of whole-body X-irradiation of guinea-pigs on the liver ribonuclease and ribonuclease-inhibitor system. *Radiation Research 55: 304-317, 1973*

Ferenczy M., Sántha A.: A vörösvértestek ozmotikus rezisztenciájának változása röntgensugárzás és sugárvédő vegyületek hatására. *Honvédorvos, 25: 60-63, 1973*

Financsek I., Mizumoto K., Mishima Y., Muramatsu M.: Human ribosomal RNA gene: Nucleotide sequence of the transcription intitiation region and comparison of three mammalian genes. *Proc. Natl. Acad. Sci., 79: 3092-3096, 1982*

Financsek I., Guczi J., Hídvégi E. J.: Interaction of GGCC sequences of DNA with anticancer dianhydrogalacticol, detected by inhibition of restriction enzyme Bsp I. *Acta Biochem. et Biophys. Acad Sci. Hung., 19: 177-184, 1984*

Fónagy A., Hidvégi E. J.: Increased synthesis of low-molecular-weight nuclear-RNA of rat liver after gamma-irradiation and hepatectomy. *Biochem. J. 146: 357, 1975*

Fónagy A., Antal S., Holland J., Kőrösi L., Hidvégi E. J.: Inhibition of protein synthesis in developing mouse brain after fission neutron irradiation in utero.
Radiation Research 103: 34-45, 1985.

Forgách T., Lagarde A., Nagy D., Nagy K., Vasas Sz., Jánoki Gy.: A CYFRA 21, CEA Ca-125 tumormarkerek meghatározása nem kissejtes tüdőrákban.
Klin. Kísérl. Lab Med., 25: 107-108, 1998

Fülöp N., Kerekes A., Kanyár B.: Az atomerőmű környezetében élő lakosság sugárterhelésének meghatározása a légnemű és folyékony kibocsátás alapján.
Egészségtudomány, 39: 88-90, 1995

Fülöp N., Kerekes A., Juhász L.: Dose assessment within the framework of remediation work on a uranium mine. In: High levels of natural radiation and radon areas: radiation dose and health effects. Bfs 24 Münich, 3305-308, 2002

Fülöp N., Juhász L., Kerekes A., Szarkáné Németh Á.: A térség táplálkozási szokásai. In: Schweitzer F., Tiner T., Bérci K. (szerk.): A Püspökszilágyi RHFT környezet- és sugárbiztonsága. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, VIII. fejezet, 2003

Gachályi A., Feuer L., Benkő Gy., Naményi J., Varga P.L.: Flavonszármazékok ^{85}Sr-mobilizáló hatásának vizsgálata normál és vemhes patkányokban
Izotóptechnika, 29: 233-238, 1986

Gachályi A., Naményi J., Szegedi I., Varga P.L.: Modification of ^{144}Ce tissue deposition by mixed ligand complex treatment in mice. *Acta Physiol. Hung., 68: 233-240, 1986*

Gachályi A., Naményi J., Szegedi I., Varga P. L.: Effect of mixed ligand complex therapy on the retention of ^{95}Nb and ^{144}CE in mice. *Radiation Research, 120: 177-181, 1989*

Gál K., Bertók L.: The effect of X-radiation on reticuloendothelial system and its treatment with radiodetoxified-endotoxin and trace elements in rats.
Acta Microbiol. Immunol. Hung., 41: 457-463 1994

Gallyas A., Fehér I.: Comparative study of the in vivo effect of heparinoidand phytohaemagglutinin. *Haematológia, 3: 445-456, 1969*

Gallyas A., Fehér I.: Regeneration of radio-damaged lymphoid system after transplanting bone marrow cells and circulating stem cells.
Acta Bioch. et Biophys. Acad. Sci. Hung., 11: 156, 1976

Gallyas A., Antal S.: Some data to the changes in the haematological picture of normal and irradiation-damaged, Di-Adreson treated mice I-II. *Acta Bioch. Biophys., 8: 205, 1973*

Gallyas A., Petrás Gy., Ádám M., Merétey K.: Effect of pseudomonas aeruginosa lipopolysaccharide on phytohaemagglutinin induced lymphocyte transformation.
Zbl. Bakt. HZyg.,I. Abt. Orig. A 250: 497-505. 1981

Gáspárdy G.: Az Országos Röntgen és Sugárfizikai Intézet 1930-2005.
Magy. Radiol. 80: 142-145, 2006

Gazsó L. G.: Basic radiation microbiology - microbial degradation processes in radioactive waste depository and in nuclear fuel storage areas. In: Wofram J. D., Rogers R. D., Gazsó L. G. (eds.): Microbial degradation processes in radioactive waste depository and in nuclear fuel storage areas NATO ASI Series, *Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 93-101, 1997*

Gazsó L.: Radiation sensitization bacterial spores by CO_2. In: Bors, W., Saran, M., Tait, D. (eds.): Oxygen radicals in chemistry and biology. *Walter de Gruyter, Berlin, New York, 645-648, 1984.*

Gazsó L.: Elektronaffin sugárszenzitizáló vegyületek hatásmechanizmusa. *Magyar Onkol., 26: 36-44, 1982*

Gazsó L. G.: The key microbial processes in the removal of toxic metals and radionuclides from the environment. *Centr. Eur. J. Occup. Environ. Med. 7: 178-185, 2001*

Gazsó L., Tallentire A.: Hidroxil szabad gyökfogók hatása Bacillus megaterium spórák sugárrezisztenciájára. *Biológia, 30: 187-192, 1982*

Gazsó L. G., Farkas Gyöngyi, Diósi G.: Microbial processes in the radioactive waste repository. In: International Conference in Issues and Trend sin Radioactive Waste Management. *IAEA-N-90. IAEA, Vienna, 39-42, 2003*

Geszti O., Előd I., Bojtor I., PredmerszkyT., Loványi I.: Auswirkung der medizinischen Strahlenbelastung auf die Membranpermeabilität der Erythrozyten im Blutkreislauf. *Strahlentherapie, 142: 213-218, 1971*

Geszti O., Sztanyik L., Árky I., Mándi E.: A vér kataláz aktivitásának szerepe az erythrocyták sugárkárosodásában. *Magy. Radiol., 16: 288-293, 1964*

Geszti O., Sztanyik L., Lengyel I., Martos K.: A Haemoglobin qualitative változása ionizáló sugárzás hatására. *Orvosi Hetilap, 100: 974-975, 1959*

Giczi F., Ballay L., Pellet S., Halmai O.: A mellkasi röntgen szűrővizsgálatok céljára szolgáló ernyőfényképező berendezések minőségügye. *Egészségtudomány, 40: 244-250, 1996*

Giczi F., Ballay L., Pellet S., Halmai O., Farkas I.: Experiences of radiohygienic inspection of X-ray diagnostic workplaces in the Radiohygienic Region of Györ. *Centr. Eur. J. Occup. Environ. Med. 2: 217-229, 1996*

Giczi F., Pellet S., Ballay L., Farkas I., Halmai O.: Study on the patient dose of photofluorography in Hungary. *Centr. Eur. J. Occup. Environ. Med. 2: 181-190, 1996*

Gidáli,J.,Fehér,I.: Some data on the mechanism of leukopenia and leukocytosis following irradiation. *Blood 23, 27, 1964*

Gidáli,J., Fehér,I., Várterész, V.: Differences in the growth and differentiation of the CFU fraction surviving sublethal irradiation. *Radiat. Res. 52, 499, 1972.*

Gidáli,J.,Fehér,I., Antal, S.: Some properties of the circulating hemopoietic stem cells. *Blood 43, 573,1974.*

Gidáli,J., Bojtor, I., Fehér, I.: Kinetic basis for compensated haemopoiesis during continuous irradiation with low doses. *Radiat. Res. 77, 285, 1979.*

Gidáli,J., Fehér, I.: The amount of mobilizable stem cells in perturbed hemopoiesis. Int. J. *Cell Cloning 3,149, 1985.*

Gidáli,J., István,É., Fehér, I.: Long-term perturbation of hemopoiesis after moderate damage to stem cells. *Exp. Hematol. 13, 647, 1985*

Greguss P.: Ultrahangok alkamazhatósága az élelmiszeriparban. *Élelmiszeripari Közl., 16: 117-119, 1992*

Guczi J:, Angelova A., Bulman R. A., Szabó Gy.: Investigation of the interactions of Ag-110m (I) and I-125 (-I) with humic acid chemically immobilized on silica gel. *Reactive Polymer, 17: 61-68, 1992*

Guczi J., Koblingerné Bokori E., Stur D., Szerbin P., Ugron Á.: Radionuklidok koncentrációjának ellenőrzése az atomerőmű környezetének egyes közegeiben. *Egészségtudomány, 39: 80-87, 1995*

Guczi J., Capote-Cuellar A., Kerekes A. et al.: Környezeti sugáregészségügyi mérési eredmények 1997-ben. *Egészségtudomány, 42: 355-366, 1998*

Gundy, S., Varga,P. L.: Chromosomal aberrations in healthy persons. *Mutat.Res. 120:, 187-191, 1983*

Gundy S., Bender M. A.: Increased yields of exchanges butnot of deletions in X-irradiated human peripheral lymphocytes following phytohaemagglution stimulation. *Radiation Research, 97: 519-52, 1984*

Gundy S., Varga P. L.,Bender, M. A.: Sister chromatid exchange frequency in human lymphocytes exposed to ionizing radiation in vivo and in vitro. *Radiat. Res., 100: 47-54, 1984*

Gundy S., Bank J., Bojtor I., Köteles G. J.: The occurrence of sister chromatid exchanges in lymphocytes of radon-exposed underground ore miners. *Centr. Eur. J. Occup. Environ. Med., 1: 78-86, 1995*

Gyurcsovics K., Bertók L.: Pathophysiology of psoriasis: coping endotoxins with bile acid therapy. *Pathophysiology, 10: 57-61, 2003*

Hámori K., Tóth, E., Köteles, Gy., Pál, L.: A magyarországi lakások radonszintje (1994-2004). *Egészségtudomány, 48: 283-299, 2004*

Hidvégi E. J., Holland J., Bölöni E., Lónai P., Antoni F., Várterész V.: The effect of whole-body X-irradiation of guinea-pigs on liver ribosomes.

Biochem. J. 109: 495, 1968

Hidvégi E. J., Bölöni E., Holland J., Antoni F., Várterész V.: The effect of whole-body X-irradiation of guinea-pigs on liver ribonucleic acid synthesis. *Biochem. J. 116: 503, 1970*

Hidvégi E.(szerk.): A genom. *Széphalom Könyvműhely, Budapest, 279 o.2003*

Hidvégi E. J., Árky I., Antoni F., Várterész V.: Studies on the heterogeneity and metabolic activity of histones from rabbit bone marrow cells. *Brit. J. Cancer 17: 377, 1963*

Hidvégi E. J., Lónai P., Antoni F., Unger E., Várterész V.: Oncogenic desoxyribonucleoprotein and desoxyribonucleic acid isolated from ascites tumour cells. *Neoplasma 10: 361, 1963*

Hidvégi E. J., Árky I., Antoni F., Köteles G. J., Ballweg H.: Effects of kinetin analogues on the nucleic acid metabolism of ascites tumour cell. *Acta Un. Int. Cancer 20: 1037, 1964*

Hidvégi E. J., Sztanyik L. B., Bertók L., Gazsó L., Pellet S., Szabó L.: Radiobiological and radiohygienic research in the OSSKI. Science & Technology in Hungary, 75-81, 1997

Holland É., Vanicsek L.: Környezetszennyező radionuklidok vizsgálata dunai fonalas zöld algákban Ge–Li detektoros Gamma spektrométerekkel. *Botanikai Közl., 68: 109-114, 1981*

Holland É., Sztanyik B. L., Vanicsek L.,: Radioactive contamination of Filomentons green Algae in the Hungarian reach of the river Danube. *Acta Physica Academiae Scientiarum Hungaricae, 52: 419-423, 1982*

Holland É., Holland J., Sztanyik B. L.: Radioecological investigations of filamentous green algae in the river Danube. In: Broerse J. J. et al. (eds.): Proc. of the 7th Congress of Radiation Research., *Martinus Nijhoff Publ., Amsterdam, 1983*

Holland J., Hídvégi E., Jaczina S.: Study of the radiation effect on the ribosomal system by ultracentrifugal analysis. In: Hung. Scient. Instr., *Metrimpex, Budapest, no. 5-6., 9-17, 1966*

Holland J., Antoni F.: Effect of heavy water on the cell-free protein-synthetizing system. *Biochim. Biophys. Acta 157: 663-665, 1968*

Holland J., Skinner L. G.: Effect of γ-radiation on the structure and function of isolated rat-liver transfer ribonucleic acid. *Int. J. Radiat. Biol., 21: 343-352, 1972*

Holland J.: Radioaktív sugárzás hatása az emberre. Külső és belső sugárterhels. Természetes háttér. A nukleáris fegyverkísérletek és az atomerőmű hatása a háttér sugárzás növekedésére. A sugárvédelem módszerei. In: Atomerőmű Magyarországon. *TIT, Budapest, 133-164, 1983*

Horkay I., Varga L., Tamási P., Gundy S., Nagy E.: Effects of UV-light DBA synthesis in photodermatoses. In: Graffi, A. et al.: DNA repaeir and cancer research. *Akad. Verlag Berlin, 151-156, 1979*

Horváth Gy., Rónai É., Benkő Gy.: Az AET és melléktermék (2-aminotiazolin) kardiotoxikus mellékhatásainak összehasonlító vizsgálata egereken. *Honvédorvos, 33: 281-291, 1981*

Horváth Gy., Benkő Gy.: Study of prostacyclin like activity in the rat blood vessel: Changes in prostacyclin production related to body weight. *Acta Physiol. Hung. 63: 21-27, 1984*

Horváth Gy., Bardócz, S., Kubasova T., Köteles G. J., Pusztai, Á.: The gastrointestinal syndrome of radiation illness and the uses of cytokines and lectins in its therapy. *In:* Bardocz S. (ed.): Effects of Antinutrients on the nutritional value of legume diets, *COST 98 publication, 6: 139-147, 1999*

Igali S.: A röntgensugárzás genetikai hatása. *Orvosi Hetilap, 104: 2121-2122, 1963*

Igali S.: Sugárzás és élet. *Gondolat Kiadó, Budapest, 317 o. 1964*

Igali S.: Választás vagy véletlen. Sugárzások és vegyszerek öröklődő hatásai. *Natura, Budapest 307 o. 1976*

Jánoki Gy. A., Harwig J. F., Wolf W.: Chemical and Biological Studies on the Desferrioxamine-Human Serum Albumin (DF-HSA) conjugate, Synthetized by Carboxyl or Amino Modification of Protein.
Journal of Labeled Compounds and Radiopharmaceuticals 19: 1405-1407, 1982

Jánoki Gy. A.,.Harwig J. F., Chanachai W. Wolf W.: 67-Ga-Desferrioxamine-HSA; Synthesis of Chelon Protein Conjugates.
International J. of Applied Radiation and Isotopes, 34: 871-877, 1983

Jánoki Gy. A.,.Harwig J. F.,Wolf W.: Effect of Carbodiimide as a coupling reagent on the metal binding properties of desferrioxamine-human serum albumin.
Journal of Radioanalytical Chemistry, 9: 115-123, 1985

Jánoki Gy. A., Kőrösi L.: Use of electroimmunoassay for the determination of in vivo stability of labeled proteins. *Nucl. Medicine Communications 9: 339-345, 1988*

Jánoki Gy. A., Barbarics E., Kőrösi L., Spett B., Füzy M., Karika Zs.: Comparison of a 99mTc-labelled anti melanoma F(ab')2 fragment with a In-111 labelled counterpart: Analytical and Clinical Experiences. *J. Nucl. Med. Allied Sciences, 33: 288-289, 1989*

Jánoki Gy. A.: Direct labelling of monoclonal antibodies with ^{99m}Tc. Assessment of labelling, stability, immunoreactivity and biodistribution in "Labelling, Quality Control and Clinical Evaluation of Monoclonal Antibodies for scintigraphy". *IAEA-TECDOC-1008, IAEA, Vienna., 58-67, 1998*

Jánossy G., Gáspár S., Ferik J., Szabó L. D.: Monitorok sugárzása, a védekezés lehetőségei. *Elektrotechnika, 84: 187-194, 1991*

Juhász L., Kanyár B., Fülöp N. : Radiohygienic analysis of the radioactive contamination in the region of the uranium mining and milling. *IAEA, TECDOC-865, 2: 121-134, 1996*

Juhász L., Ballay L.: Decontamination and decommissioning of small medical, industrial and research facilities in Hungary Annex I. F. In: Decommissioning of small medical, industrial and research facilities. *IAEA Technical Report Series No 414, 132-143, Vienna, 2003*

Juhász L., Szerbin P., Czoch I.: Evaulation of the technologically enhanced naturally occurring radioactive material in Hungary. In: Sugahara T. et al. (eds): High Levels of Natural Radiation and Radon Areas: Radiation Dose and Health Effects. *International Congress Series, 1276: 367-368, 2005*

Kálmán E., Wald B.: Szerológiai változások rosszindulatú daganatok besugárzása után. *Kísérletes Orvostudomány, 8: 179-185, 1956*

Kálmán E., Wald B.: Serologische Veränderungen nach Bestrahlung bösartigen Geschwülste. *Z. Immunitätsforsch., 114: 206-214, 1957*

Kálmán, E., Antoni F., Várterész V.: Immunological activity of ribonucleoproteins. I. Factors influencing the antigen-antibody reaction. *Acta Microbiol. Acad. Sci. Hung., 9: 341-348, 1963*

Kanyár B.: Az izotópkinetikai folyamatok modellezése, rekeszanalízis In: Györgyi S., Krasznai I. (szerk): Orvos izotóptechnika. *Medicina Könyvkiadó, Budapest, 217-236, 1985*

Kanyár B., Köteles G. J.: Dosimetry and biological effect of ionizing radiation. In*:* Vértes A., Nagy, S., KlencsárZ. (eds.): Handbook of nuclear chemistry vol. 4. Radiochemistry and Radiopharmaceutical chemistry in life scienses. *Dordrecht: Kluwer Acad. Publ,. 349-387, 2003*

Kasztovszky Zs., Ballay L., Barczi J.: Tapasztalatok a FAG FH40 típusúsugázásmérő használhatóságával kapcsolatban. *Izotóptechnika, 36: 101-104, 1993*

Kerekes J., Novák J., Köteles, G. J.: Micronucleus frequency in peripheral lymphocytes for the differential diagnosis of radiation injuries combined with thermal burns. *J. Burn Care and Rehabilitation, 9: 275-278, 1988*

Kerekes A., Kanyár B., Kovács L, Maschek I., Stur D., Sztanyik L., Turai I.: Contributions of exposure pathways to the internal dose in Hungary from the Chernobyl accident. In: Riklis E., (ed.): Frontiers of Radiation Biology, *Balaban Publ. VCH, Weinheim, 569-574, 1990*

Kerekes A., Sztanyik B. L.: Health consequences of the Chernobyl accident in Hungary – a review. Proc. of the 2nd Workshop on the Long Term Follow up of the Chernobyl Disaster, Athens, *UICC, 15-22, 1996*

Kerekes A., Szakács S., Séra T., Sinkovics I., Pellet S., Pávics L.: Radiation Exposure of Medical Staff due to ^{131}I Therapy of Hyperthyroidism and Thyroid Cancer . *Centr. Eur. J. Occup. Environ. Med., 10: 246-251, 2004*

Kerekes A.(szerk.): HAKSER 2005 A Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer (HAKSER) 2005. évi jelentése, *OKK-OSSKI, Budapest, 2006*

Kerekes A., Kocsy G., Pellet S.: Individual monitoring for internal exposure of workers: regulation and practice in Hungary. *Rad Prot Dosim*, *1 of 4, doi:10.1093/rpd/ncl535, 2006*

Kerekes A., Glavatszkih N., Koblinger L., Sági L., Zagyvai P., Zellei G. (szerk.): OKSER 2005. Az Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer *(*OKSER) 2005. évi jelentése, *Budapest, 2006*

Kis E., Szatmári T., Keszei M., Farkas R., Ésik O., Lumniczky K., Falus A., Sáfrány G.: Microarray analysis of radiation response genes in primary human fibroblasts *Int J Radiat Oncol Biol Phys. 66: 1506-1514, 2006*

Klementis I., Lumniczky K., Kis E., Szatmári T., Antal S. Sáfrány G.: The transgenerational mutagenic and carcinogenic effect of ionising radiation. *Centr. Eur.J. Occup.. Environ. Med., 10: 235-245. 2004*

Klivényi G,. Jánoki Gy., Törkő J.: A túlnyomásos vékonyréteg-kromatográfia módszerének alkalmazása a radioaktív gyógyszerek minőségellenőrzésében. *Gyógyszerészet, 31: 221-224, 1987*

Klivényi G., Jánoki Gy. A., Pallagi K.,Törkő J.: Application of overpressured layer chomatography in the quality control of radiopharmaceuticals. *Radiobiol. Radiother., 28: 97-100, 1987*

Klivényi G., Jánoki Gy. A., Kőrösi L.: Model experiment for determination of the coupling efficiency during antibody-BFC conjugation. *Chemistry, 299-301, 1988*

Kocsár L., Bertók L., Várterész V.: Function of bile acids on the intestinal absorption of endotoxin in rats. *Ann. Immunol. Hung., 17: 49-52, 1973*

Kocsár L., Spett B., Kutas V., Mann V., Somosy Z.: Jelzett phytinsav biológiai tuljdonságai és diagnosztikai alkalmazása. *Izotóptechnika, 18: 205-207, 1975*

Kocsár L., Pál I.: Radiofarmakonok. Az in vitro vizsgálatok elvi és metodikai alapjai. In: Györgyi S., Krasznai I.: (szerk): Orvosi izotóptechnika, *Medicina Kiadó, Budapest, 269-298, 1985.*

Kocsis K., Takáts A.: A tumor necrosis faktorokról – Sejtbiológiai és biokémiai áttekintés. *Magyar Onkológia, 32: 164-173, 1988*

Koczkás Gy., Kiss I., Bojtor I.: Film dosimetry in radiodiagnosis to access radiation burden to the population. *Brit. J. Radiol., 38: 624-625, 1965*

Koczkás Gy.: Orvos és fizikus szerepe a sugárvédelemben. *Radiológiai Közlemények, 95-99, 1967*

Kolesnikova, A., Kubasova T., Konoplyannikov A. G., Köteles G. J.: Cellular alterations upon IR-laser (890 nm) exposures, in vivo. *Pathol. Oncol. Res., 4: 22-26, 1998*

Konrády A., Köteles Gy., Nagy M., Gál P.: Citogenetikai változások a pajzsmirigybetegségek ^{131}I-kezelését követően. *Izotótechn. Diagn., 35: 127-132, 1992*

Kónyi J., Koska P., Berzsenyi G., Gazsó L. G., Appana V. D.: The role of microorganisms in the mobility of radionuclides in soil I. Examination of resistance to strontium, cesium, cobalt and zinc. II. Evaluation of siderophore-cation complex forming capacity. *J. Radioecol., 5: 17-24, 9-14, 1997.*

Kormos, Cs., Köteles, G. J.: Micronuclei in irradiated human lymphocytes. *Mutat. Res., 199: 31-35, 1988*

Kormos Cs., Köteles G. J.: The effects of OH' scavengers ont he radiation-induced increase of micronucleus frequency in human lymphocytes In: Matkovivics B., Karmazsin L., Kalász H (eds.): Radicals, ions and tisse damage. *Akadémiai Kiadó, Budapest, 125-129, 1990*

Köteles G. J., Kubasova T., Varga. L.: 3-H-concananvalin A binding of X-irradiated human fibroblasts. *Nature, 259: 507-508, 1976*

Köteles G. J.: New aspects of cell membrane radiobiology and their impact on radiation protection. *Atomic Energy Rev,. 17: 3-30. 1979*

Köteles G. J.: Radiation effets on cell membranes. *Radiat. Environ. Biophys., 21: 1-18, 1982*

Köteles G., J., Bojtor, I.: Radiation induced micronucleus frequency alterations in lymphocytes from individuals of an urban population. *Centr. Eur. J. Occup. Environ. Med., 1: 187-198, 1995*

Köteles G. J., Bojtor, I., Bognár, G., Ótós, M.: Low dose response of human lymphocytes in vitro and its dependence on the antioxidant status of donor persons

Int. J. Low Radiat., 1: 147-154. o. 2003

Köteles G. J.: Through the hills and valleys of radiation biology in Hungary.

Centr. Eur. J. Occup. Environ. Med., 10: 202-226, 2004

Köteles G. J.: Biological response in low dose range. *Int. J. Low Radiat., 2: 97-11, 2006*

Kubasova T., Varga L., Köteles G. J.: Studies on the radiosensitivity of the function of the Golgi complex. *Int. J. Radiat. Biol.,* 29: *533-540, 1976*

Kubasova T., Varga L. P., Köteles G. J.: Surface alterations of mammalian cells upon ionizing radiation as detected by a lectin-binding technique. I. Binding of concanavalin A by blood cells of X-irradiated mice. *Int. J. Radiat. Biol., 40: 175-186, 1981*

Kubasova T., Köteles G. J., Varga L. P.: Surface alterations of mammalian cells upon ionizing radiation as detected by lectin-binding technique. II. Binding concanavalin A by human blood cells X-irradiated in vitro. *Int. J. Radiat. Biol., 40: 187-194, 1981*

Kubasova T., Chukhlovin, A. B., Somosy, Z., Ivanov, S. D., Köteles, G. J., Zherbin, E. A, Hanson, K. P.: Detection of early membrane and nuclear alterations of thymocytes upon in vitro ionizing irradiation. *Acta Physiol. Hung., 81: 277-288, 1993*

Kubinyi G., Thuróczy G., Bakos J., Sinay H. ,Szabó L.D.: Effect of Continuous wave and Amplitude Modulated 2.45 GHz Microwave Radiation on the Liver and Brain Aminoacyl-tRNA Synthetases of in utero Exposed mice. *Bioelectromagnetics, 17: 497-503, 1996*

Kutas V., Szabó L., Kocsár L.: Ionizáló sugárzás hatása a serum ribonukleáz-szintjére. *Atomtechnikai Tájékoztató, 12: 361-365, 1969*

Kurtács E.: Radioactivity of fish in the Hungarian reach of the river Danube. *Acta Phys. Acad. Sci. Hung., 52: 425-427, 1982*

Lagarde A., Forgách T., Nagy D., Nagy K., Vasas Sz., Diagnostic sensitivity of three tumour markers in non-small cell lung cancer Jánoki Gy. A.: a pilot study. *Nucl. Med. Rev. Cent. East. Eur 3: 139-142, 2000*

Lázár I., Tóth E., Marx Gy., Cziegler I., Köteles G. J.: Effects of residential radon on cancer incidence. *J. Radioanalyt. Nucl. Chem., 25: 519-524, 2003*

Lendvay J.: Sugárvédelem I. In: Bonta (szerk.): Izotóp laboratóriumi asszisztens tanfolyam tananyaga. Eü. Min., Budapest, 257-285, 1974

Loványi I.: A lasersugárzás egészségügyi és műszaki veszélyei és megelőzésük. *Munkavédelem, 17: 25-32, 1971*

Ludány Gy., Vajda Gy, Döklen A., Fehér I.: Leukopenin und die Leukocytenphagocytose. *Naturwissenschaften, 47: 111-112, 1960*

Lumniczky K., Antal S., Unger E., Wunderlich L., Hidvégi E .J. Sáfrány G.: Carcinogenic alterations in murine liver, lung and uterine tumors induced by in utero exposure to ionizing radiation. *Mol. Carcinogen., 21: 100-110, 1998*

Lumniczky K., Antal S., Unger E., Hidvégi E. J. Sáfrány, G.: Oncogenic changes in murine lymphoid tumors induced by in utero exposure to ionizing radiation. *Radiat. Oncol. Invest., 5: 158-162, 1997*

Lumniczky K. Sáfrány, G.: Simultaneous isolation of both RNA and DNA from many small tissue samples. *Acta Biologica Hungarica, 48: 253-257, 1997*

Lumniczky, K., Désaknai, Sz., Mangel, L., Szende, B., Hamada H., Hidvégi E. J., Sáfrány G.: Local tumor irradiation augments the anti-tumor effect of cytokine producing autologous cancer cell vaccines in a murine glioma model. *Cancer Gene Ther., 9: 44-52, 2002*

Lumniczky K., Sáfrány G.:**,** Cancer gene therapy: combination with radiation therapy and the role of the bystander cell killing in the anti-tumor effect. *Pathol Oncol Res. 12: 118-124, 2006*

Makra Zs., Zaránd P.: Construction and dosimetry of biological irradiation facilities at lightwater moderated reactors. In: Radiobiological Applications of Neutron Irradiation. *IAEA, Vienna, 41-50, 1972*

Mándi E., Sántha A., Várterész V., Zaránd, P., Ferenczy M.: Kombinált sugárvédõ vegyületek hatása eltérõ kvalitású ionizáló sugárzásnak kitett egerek túlélésére és vérképzésére. *Magy. Radiol. Suppl,. 278, 1972*

Mándi E., Sántha A., Zaránd P.: Repair mechanism of the erythropoetic system after ionising radiation of different quality and the effect of radio protective compounds. *Acta Biochim. et Biophys. Acad. Sci. Hung. 8: 206, 1973*

Mangel Gy., Holland J., Szkladányi A., Thuróczy Gy., Unger E., Szabó L. D.: Effects of 2,45 GHz microwawe irradiation on the vibility and metastatic ability of P 388 lymphoid tumor cells. In: Frontiers in Radiation Biology. Proc. of the 21. Ann. Meeting of the Eur. Soc. for Radiation Biology. *Balaban Publ., Tel Aviv, 83-94, 1990*

Mann V., Benkő A., Kocsár L.: Multidimensional calibration of anabolic steroid radioimmunoassays: possibility for the identification of reacting species. In: Obál F., Benedek G., (eds.) Environmental physiology. *Adv. Physiol. Sci. vol. 18. Pergamon Press, Oxford és Akadémiai Kiadó, Budapest 295-301, 1981*

Maschek I., Mészáros Á., Borossay J., Laczai J.: A környezeti radioaeroszol koncentrációjának és szemcseméret szerinti eloszlásának vizsgálata. *Izotóptechnika, 24. 1-11, 1981*

Máté L., Varga L., Várterész V., Fehér I.: Kísérletek besugárzott patkányok stroncium-felvételének csökkentésére. *Izotóptechnika, 6: 309-314, 1972*

Máté L., Varga L., Farkas Gy., Pál I., Fehér I.: Radioaktív fémkomplexek retenciójának vizsgálata patkányokon. *Izotóptechnika, 16: 465-472, 1973*

Máthé D., Chaudhari, P. R. Balogh L., Polyák A., Király R., Andócs G., Perge E., Glávits R., Jánoki Gy. A.: Preliminary studies with ^{188}Rhenium-tin colloid for radiation synovectomy:preparation, size determination, in-vivo distribution, effects and dosimetry studies. *Nucl. Med. Rev., 5: 89-104, 2002*

Máthé D., Balogh L., Polyák A., Jánoki Gy: Szcintigráfiás vizsgálatok gyakorlati alkalmazása kutya mastocytomában. *Kisállatpraxis, 1: 2-6, 2005*

Melles, I., Köteles, Gy.: Sugárvédelem a légiközlekedésben. *Foglalkozás-egészségügy, 9: 17-23, 2005*

Mészáros G., Obreja, D., Bognár G., Köteles, G. J.: Premature chromosome condensation (PCC) assay in biological dosimetry. *Centr. Eur. J. Occup. Environ. Med., 9: 39-44, 2003*

Mészáros, G., Bognár, G., Köteles, G. J.: Long- term persistence of chromosome aberrations in uranium miners. *J. Occup. Health, 46: 310-315, 2004*

Mishima Y., Financsek I., Kominami R., Muramatsu M.. Fractionation and reconstitution of factors required for accurate transcription of mammalian ribosomal RNA genes: identification of a species-dependent initiation factor. *Nucleic Acid Res., 10: 6659-6670, 1982*

Mócsy, I., Köteles, Gy.: A radon és környezetünk. *Egészségtudomány, 47: 243-253, 2003.*

Mohari K., Kocsár L. T, Jánoki Gy .A.: Application of 125-I-HPL /Human Placental Lactogen/ prepared with different labelling. *Radiopharmaceuticals and Labeled Compounds IAEA. Vienna, 547-549, 1984*

Mohari K., Jánoki Gy. Kőrösi L.: Thyrotropin Releasing Hormon (TRH) meghatározására alkalmas radioimmunoassay módszer kidolgozása. *Izotóptech. Diagn., 34: 137-140, 1991*

Naményi J., Gachályi A., Varga P. L.: Környezeti egészségkárosító ágensek hatása az inhalált ^{144}Ce-izotóp tüdõ depoziciójára és transzlokációjára. *Egészségtudomány, 28: 286-295, 1984*

Naményi J., Gachályi A., Varga L. P: Decorporation of ^{85}Sr by radioadsorbents from the lungs of rats with bronchial disorders. *Health Physics, 51: 539-544, 1986*

Némethné Hoang Thi Son, Szabó L. D., Thuróczy Gy.: Mikrohullámű ételkezelés biológiai hatásai. *Élelmiszeripar, 5: 153-155, 1994*

Nikl I.: A népesség természetes forrásokból eredő sugárterhelése. *Egészségtudomány, 43: 25-35, 1999*

Nikl I., Köteles Gy. A radon-koncentráció, a környezeti dózis és az eredő sugárterhelés értéke hazai óvodákban és bölcsődékben. *Egészségudomány, 44: 42-48, 2000*

Novák, J., Köteles, G. J.: Simplified cytogenetic method for determination of radiation injuries in cases whtn irradiation is combined with other types of injuries. *Int. Rev. Armed Forces Medical Services, 62: 34-36, 1989*

Nyerki T., Jánoki Gy.: Kísérletek a csontvelő és a nyirokkeringés vizsgálatára alkalmas 99mTc-mal jelezhető Nano Albumon előállítására. *Izotóptechnika, 28: 183-184, 1985.*

Nyerki T., Spett B. Jánoki Gy.: A 99mTc-mal jelezhető nanométer méretű fehérjeaggregátumok előállítása és preklinikai vizsgálata. *Izotóptechnika, 31: 211-218, 1988*

Nyerki T., Spett B., Jánoki Gy.: A ^{99m}Tc-pertechnetáttal jelezhető NANO-ALBUMON in vivo készlet minőségi vizsgálata. *Izotóptechnika, Diagnosztika. 32. 99-100, 1989*

Obreja, D. C., Mészáros, G., Tulbure, R., Bognár G., Gurzau, E. S., Köteles, G. J.: Lymphocyte micronucleus frequencies in children living in lead-polluted environment. *Centr. Eur.. J. Occup. Environ. Med., 11: 21-26, 2005*

Orbán É., Pál, Z.: The preparation and properties of a highly specific antiserum elicited with 3-dehydrocholylglycine 3-succinylbovine serum albumin conjugate. *Int. J. Nucl. Med. Biol., 13: 285-287, 1986*

Ótós, M., Köteles Gy.: Követéses limfocita mikronukleusz – vizsgálatok a Paksi Atomerőmű röntgen sugárexpozíciónak kitett munkavállalóknál. *Egészségtud. 39: 64-68, 1995*

Pallagi K. Jánoki Gy.: 99mTc-mal jelzett sucralfate tesztelése indukált gyomor és duodenális fekélyeken. *Izotóptechnika, 31: 199-203, 1988*

Pallagi K., Láng J., Kőrösi L., Jánoki Gy. A.: ^{99m}Tc-HM-PAO-val jelzett Leokocyta szeparálási és jelzéstechnikai vizsgálata. *Quarterly Bulletin of the Hung. Gast. Soc. 7: 94-95, 1989*

Pázmány T., Kubászova, T., Bojtor, I., Bank I., Köteles Gy.: Uránbányászok limfocitáinak blasztosodási képessége. *Egészségtudomány, 35: 152-155,. 1991*

Pécsi Zs., Temesi A., Pellet S.: Neutron- és gammasugárzás hatása az emberi limfocitákra. *Izotóptechn. Diagn., 37: 170-176, 1994*

Pellet S., Gallyas,A., Gazsó,L.: Changes in biological properties of pigskin prepared as a biological dressing by preservation and radiation-sterilization. *Burns, 7: 49-51, 1979*

Pellet S., Temesi A.: Effect of ionizing radiation on the recognizability of alloantigens in mixed lymphocyte culture. *Acta Biochimica et Biophysica Academiae Scientiarum Hungaricae, 20-45, 1985*

Pellet S., Giczi F., Ballay L., Motoc A. M., Pécsi Zs., Temesi A.: Hungarian patient dose survey for photofluorography applied in a Mass Chest Screening Programme. *Radiat. Prot. Dosimetry, 80: 115-116, 1998*

Pellet S., Bojtor I., Köteles G. J., Ozoray K.: State of art and activities of the radiation protection system supervised by the Ministry of Health, Science & Technology in Hungary, *Nuclear Energy in the new Millennium 2000. October, 136-140, 2000*

Pellet S., Giczi F., Ballay L., Motoc A. M. : A CT vizsgálatok paciens sugárterhelésének országos felmérése – adatgyűjtés. *Egészségtudomány, 44: 169-174, 2000*

Pellet S., Giczi F., Gáspárdy G., Temesi A.: Az intervenciós radiológia sugáregészségügyi vonatkozásai. *Magyar Radiológia*, *81: 32-39, 2007*

Pellet S., Porubszky T., Ballay L., Giczi F., Motoc A. M., Váradi Cs., Turák O., Gáspárdy G.: A diagnosztikai röntgenberendezések minőségellenőrző vizsgálatainak rendszere Magyarországon. *Magyar Radiológia*, *81: 138-143, 2007*

Perlaky L., Fónagy A., Unger E., Hídvégi E. J.: Effect of hyperthermia and X-irradiatiom on survival and occurence of metastases in mice bearing P388 tumor. *Int. J. Hyperthermia, 5: 603-615, 1989*

Petrás Gy., Gallyas A., Merétey K.: Phytohaemagglutinin stimulation of lymphocytes in infections due to pseudomonas aeruginosa. *Zbl.Bakt.Hyg., I.Abt.Orig.A 248: 374-383, 1980*

Piffko, P., Köteles, G. J., Antoni, F.: The effect of some antibodies of protein synthesis in human tonsillar cells, in vitro. *Pract. Oto-rhino-laryng. 34: 10-16, 1972*

Porubszky T., Giczi F., Ballay L., Pellet S.: A röntgendiagnosztikai minőségbiztosítás kérdései egy angliai tanulmányút tükrében (Összefoglaló közlemény). *Magy. Radiol., 76: 12-18, 2002*

Porubszky T., Pellet S., Ballay L.: Diagnosztikai röntgenberendezések átvételi vizsgálata. *Orvos és Kórháztechnika, 41: 93-96, 113-117, 2003*

Porubszky T., Pellet S., Ballay L., Talián Lné, Váradi Cs., Giczi F.: Quality Assurance in diagnostic radiology in Hungary-Experience in acceptance testing. *Biomedizinische Technik 50, Suppl. 1 Part 2 1094-1095, 2005*

Porubszky T., Barsai J., Pellet S.: Az orvosi röntgenberendezésekre vonatkozó IEC szabványok fejlődése. *Orvos és Kórháztechnika, 45: 8-12, 2007*

Porubszky T., Ballay L., Pellet S.: Sugárvédelmi nyilvántartásba vétel, CE jelzet elfogadás, állatorvosi és ipari röntgen-berendezések. *Orvos és Kórháztechnika, 45: 43-46, 2007*

Predmerszky T: A korszerű sugáregészségügy feladatai. *Atomtechnikai Tájék., 6: 705-711, 1963*

Predmerszky T.: A lakosságmedicinális eredetű sugárterheléséből eredő egészségügyi kockázat értékelése. *Magyar Radiológia, 24: 266-271, 1972*

Predmerszky T., Farkas Gy.: Radioaktív diagnosztikumok radiokémiai tisztaságának dozimetriai jelentősége. *Izotóptechnika, 16: 406-411, 1973*

Predmerszky T.: A hazai orvosi röntgen-munkahelyek sugárvédelmi helyzete. *Fizikai Szemle, 25: 265-267, 1975*

Predmerszky T., Ballay L., Bölöni E., Szabó L. D., Vámos L.: Investigations on microwave radiation exposure. *Acta Phys. Acad. Sci. Hung., 52: 479-486, 1982*

Rausch L., Unger E.: Tierexperimentelle, histologische und dosimetrische Untersuchungen über einfache strahlenbiolgische Modelle und ihre praktische Anwendung. 1. Die Strahlenschädigung bei Teilbestrahlung des Schwanzes von Albinomäusen. *Strahlentherapie 114. 337-354, 1961*

Rausch L., Breitling G., Unger E.: Tierexperimentelle, histologische und dosimetrische Untersuchungen über einfache strahlenbiolgische Modelle und ihre praktische Anwendung 2. Die Strahlenepilation beim Albinomeerschweinchen. *Strahlentherapie 115. 411-426, 1961.*

Ringelhann Á., Gács P., Bognár G., Svastits A., Köteles Gy.: Környezeti minták genotoxikológiai hatásának megközelítése. *Budapesti Közeg., 26: 345-349, 1994*

Róka O., Kovács L., Dósay K.: A sugárvédelmi mésrőműszerek használatának néhány gyakorlati kérdése. *Atomtechnikai Tájékoztató, 6: 779-781, 1963*

Róka O., Kovács J., Predmerszky T.: A környezeti radioaktív szennyeződés. *Fizikai szemle, 18: 305-307, 1968*

Rónai É., Tretter, L., Szabados, Gy., Horváth, I.: The inhibitory effect of succinate on radiation-enhanced mitochondrial lipid peroxidation. *Int. J. Radiat. Biol. 51: 611-617, 1987*

Rónai É., Benkő Gy., Perjés I., Szabó L. D.: 2-amino-tiazolin (2-AT) szennyezés mértékének meghatározása Ixecur intesztinoszolvens drazséból. *Acta Pharm. Hung., 51: 173-176, 1981*

Rónai É., Benkő Gy.: Akut ^{60}Co-gamma besugárzás hatása a lipidperoxidációra kisérleti állatokon. *Honvédorvos, 35: 181-188, 1983*

Sáfrány, G., Tanaka, N., Kishimoto, T., Ishikawa, Y., Kato, H., Kominami, R. Muramatsu, M.: Structural determinant of the species-specific transcription of the mouse rRNA gene promoter. Mol. *Cell. Biol. 9: 349-353, 1989*

Sáfrány G., Hidvégi. E. J. New tandem repeat region in the non-transcribed spacer of human rRNA gene. *Nucl. Acids Res. 17: 3013-3022, 1989*

Sáfrány. G., Kominami. R., Muramatsu M. Hidvégi. E.J.: Transcription of human ribosomal DNA may terminate at multiple sites. *Gene 79: 299-307, 1989*

Sáfrány. G. Perry, R. P.: Transcription factor RFX1 helps control the promoter of the mouse ribosomal protein-encoding gene rpL30 by binding to its alfa element. *Gene 132: 279-283, 1993*

Sáfrány, G., Perry, R.P.: Characterization of the mouse gene that encodes the delta-YY1/NF-E1/UCRBP transcription factor. *Proc. Natl. Acad. Sci. 90: 5559-5563, 1993.*

Sáfrány G. Perry R. P.: The relative contribution of various transcription factors to the overall promoter strength of the mouse ribosomal protein L30 gene. *Eur. J. Biochem. 230: 1066-1072, 1995*

Sáfrány G.**:** A vascularis génterápia és a csontvelőőssejt-terápia In: Császár A. (szerk.): Atherosclerosis. *Synergo Kiadó, Budapest, 336-344, 2005*

Sántha A: A radiotoxinokról. *Honvédorvos, 19: 260-272, 1967*

Sántha, A., Sztanyik, L., Mándi, E., Várterész, V., Makra, Zs., Zaránd, P.

Sugárvédő anyagok hatása az atomreaktor különböző kvalitású vagyes sugárzásának kitett egerek haematológiai indexeire és vasanyagcseréjére. *Honvédorvos, 24: 46-60, 1972*

Sántha, A., Mándi, E., Nándor, K., Zaránd, P.: Toxicity and radio protective effect of basic xanthogenic acid derivatives in animal experiments. *Acta Biochim. et Biophys. Acad. Sci. Hung. 8: 207, 1973*

Sántha A: Sugárfizikai, sugárbiológiai és sugárpathologiai alapismeretek. In: A tömeges sérültellátás belgyógyászati vonatkozásai. *Budapest, 62-77, 1975*

Schweitzer K., Benkő Gy., Takács P.: Changes in the activity of superoxide dismutase (SOD) under the influence of ^{60}Co-gamma irradiation and the O_2-scavenger ability of SH-containing radioprotectors in vivo and in vitro. *Radiobiol. Radiother., 24: 753-761, 1983*

Somosy Z.: Radiation response of cell organelles. *Micron, 31: 165–181, 2000*

Somosy Z, Horváth G, Telbisz A, Réz G, Pálfia Z: Morphological aspects of ionizing. radiation response of small intestine. *Micron, 33: 167-78, 2002*

Somosy Z.: Horváth K., Köteles G. J. : Radiation effects on adherens contacts in cultured Madin-Darby canine kidney (MDCK) cells. *Indian Journal of Radiation Research, 1: 90-98, 2004*

Somosy Z., Forgács Zs., Bognár G., Horváth K., Horváth Gy.: Alteration of tight and adherens junctions on 50-Hz magnetic field exposure in Madin-Darby canine kidney (MDCK) cells. *The MWorld Journal, 4: (S2) 75-82, 2004*

Souchkevitch G., Turai, I.: Radiation Emergency Response – Internal Guidance of the World Health Organization. *WHO/SDE/RAD/02.06, World Health Organization, Geneva.27, 2002*

Spett B., Jánoki Gy. A thromboembóliás megbetegedések diagnosztizálására alkalmas új radioaktív fibrinogénszármazékok in vitro és állatkísérletes vizsgálata. *Izotóptechnika, 31: 75-81, 1988*

Spett B., Jánoki Gy. A. Kőrösi L.: Comparative study between direct labeled and DTPA-chelated human fibrinogen. In*:* Billinghurst M. W. (ed.): Current Application in Radiopharmacology, *Pergamon Press. 277-284, 1985*

Spett B., Jánoki Gy.: 123-I-Fibrinogén előállítása és in vitro vizsgálata. *Izotóptechnika, Diagnosztika. 32: 78-79, 1989*

Stur D.: A Paksi atomerőmű hatósági környezeti és sugárvédelmi ellenőrző rendszere. I.. Polgári védelem Időszerű kérdései. *Polgári Védelem Orsz. Parancsnoksága, Budapest, 198-199, 1988*

Szabó Gy.**,** Offenmüller K., Csató, E.: High-Performance Liquid Chromatography of proteins on stabilized polymer-diol-bonded silica gel. *Anal. Chem., 60: 213-216, 1988*

Szabó Gy.**,** Guczi, J., Valyon, J., Bulman, R. A.: Effect of certain soil components on the sorption of Ag-110m. *Agrokémia és Talajtan, 44: 110-124, 1995*

Szabó Gy., Guczi J., Bokori E., Bulman R. A.: An examination of the sorption characteristics of ^{241}Am(III) bound by humic substances chemically immobilized on silica gel. *Radiochimica Acta, 82: 355-359, 1998.*

Szabó J.: Decreased incidence of malinant melanoma in Hungary between 1997-2001. *J. Invest Dermatol., 2003*

Szabó J., Bausz, M., Ispán, O., Süveges, I., Szabó, D.L**.:** Cataract extractions in a Hungarian ophthalmology clinic - follow-up of 1997. *Centr. Eur. J. Occup. Environ. Med., 4: 294-301, 1998*

Szabó J., Mezei K., Thuróczy G., Mezei G.: Occupational 50 Hz magnetic field exposure measurements among female sewing machine operators in Hungary**.** *Bioelectromagnetics, 27: 451-457, 2006*

Szabó L. D., Árky I., Antoni F., Hidvégi E. J.: Über die Veranderung des Nukleinsauregehalts in den Knochenmarkzellen unter Wirkung der Glyzerinbehandlung. *Öst. Chem. Ztg. 63. 299, 1962*

Szabó L. D., Bakos J., Horkay I., Toth Z., Bazsa G., Beck M.T., Szalay T., Nagy Z., Patko J., Ferenczi S., Rácz M.: Ultraviolet Radiation and Skin Disorders in Hungary, Proc. of Ultraviolet Radiation Hazards, *SPIE Proceedings Series, Volume 2134B, Los Angeles, 64-74, 1994*

Szabó, L. D.: Standards and Guidelines on Protection Against Non-ionizing Radiation. *Centr. Eur. J. Occup. Environ. Med., 1: 266-285, 1995*

Szabó L. D., Bakos J.**:** A nem-ionizáló sugárzások és egészségünk. *Budapesti Közegészségügy 29: 165-169, 1997.*

Szabó L. D., Bakos J.: Dielectric properties of human crystalline lens: cataractogenic effects of RFR. In: Klauenberg B. J., Miklavcic D. (eds): Radiofrequency radiation dosimetry and its relationship to the biological effects of electromagnetic fields. *NATO Science Series 3. High Technology Vol. 82, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Nederlands 103-107, 2000*

Szabó L. D.: Gondolatok a mobiltelefon-használat egészségügyi aspektusairól. *Orvostovábbképző Szemle, 13: 14-18, 2006*

Szatmári T., Lumniczky K., Désaknai S., Trajcevski S., Hídvégi E J., Hamada H., Sáfrány G.: Detailed characterization of the mouse glioma 261 tumor model for glioblastoma therapy. *Cancer Science, 97: 546-553, 2006*

Szerbin, P. Köteles, G. J., Stur, D. : Radon concentrations in Rudas thermal bath, Budapest. *Radiat. Prot. Dosim., 56: 319-321, 1994*

Szerbin, P., Köteles, Gy.: Az ivóvíz természetes radioaktivitásának felmérése. *Egészségtud. 43: 287-296, 1999*

Szerbin, P., Csige, I., Köteles, G. J. Radon in Spas in Budapest, Hungary. *In: Harmonization of Radiation, Human Life and the Ecosystem 2000*

Szerbin, P., Köteles, G. J.: ^{222}Rn, ^{226}Ra and U in drinking water in Hungary. *In: IAEA TECDOC-1271 Vienna: IAEA, 158-165, 2002*

Szirmai, S., Bérces, J., Köteles, G. J.: Computerized image analysis for determining micronucleus frequency.*Environ. Health Persp., 101. Suppl. 3: 57-63, 1993*

Szőnyi S, Várterész V.: Effect of total body X-irradiation on the respiration of the homogenized duodenal mucosa of the rat. *Nature, 179: 51, 1957*

Sztanyik L.: Acut sugárbetegség lefolyása és therápiája reaktor – baleset során sérült embereknél. *Honvédorvos, 12: 187-197, 1960*

Sztanyik L.: Az ionizáló sugárzás hatása az emberi szervezetre. *Honvédségi Szemle, 4: 114-118, 1962*

Sztanyik L., Várterész V., Döklen A., Nádor K.: Studies of the comparison of the radioprotective effect of AET and its cyclic analogues. In: *Paoletti (ed.): Progress in Biochemical Pharmacology. Vol. 1. Butterworths, Washington, 515-521, 1965*

Sztanyik B. L.: The effect of X-irradiation, ^{60}Co-gamma and mixed neutrongamma irradiation on the incorporation of 59-Fe into the mouse erythropoietic system. In: Effects of Ionizing Radiations on the Haematopoietic Tissue. *IAEA, Vienna, 111-118, 1967*

Sztanyik B. L.: A sugárbiológia negyedszázada. *Orvosi Hetilap, 124: 2223-2232, 1983*

Sztanyik B. L., Turai, I.: Modification of radioiodine incorporation into the fetuses and newborn rats by thyroid blocking agents..*Acta Physiol. Hung*., *72: 343-354, 1988*

Sztanyik B. L.: A csernobili baleset egészségügyi következményei Magyarországon. *Fizikai Szemle, 42: 382-385, 1992*

Takáts, A., Binh, V. J., Offenmüller K., Bodó K., Bertók L., Köteles G. J.: Adenylate cyclase – the more membrane associated, the less radiosensitive. *J. Radiat. Res. 34: 141-143, 1993*

Thuróczy Gy., Kubinyi G., Sinay H., Bakos J., Sipos K., Lénárt Á., Bodó M., Szabó L. D.: Human electrophysiological studies on influence of RF exposure emitted by GSM cellular phones. In: Bersani F. (ed.): Electricity and Magnetism in Biology and Medicine, *Plenum Press, New York, 721-724, 1999*

Thuróczy Gy.: Mobil telefonok és egészség. *Magyar Távközlés*, 7: 12-13, 1996

Thuróczy G., Jánossy G., Nagy N.: Radiofrequency (RF) Exposure of mobile communications in Hungary and evaluation relevant to EU and National Standard: Base stations and handy devices. In: Klauenberg B. J., Miklavcic D. (eds.): Radiofrequency radiation dosimetry and its relationship to the biological effects of electromagnetic fields. *pp. 531-539, NATO-ARW Seires, Kluwer Academic Publishers, 2000.*

Thuróczy Gy.: A rádiófrekvenciás sugárzások egészségügyi kérdési. *Magyar Tudomány, 47: 1010-1025, 2002,*

Turai I., Varga L., Sztanyik B. L.: A tömeges jódprofilaxis sugáregészségügyi jelentôsége. *Izotóptechnika, 28: 28-41, 1985*

Turai I.: A jódellátottság javításának sugáregészségügyi jelentõségérõl. *Egészségtudomány,* 33: *243-252, 1989*

Turai I., Veress K.: Sugáregészségügyi oktatási és ismeret-terjesztési tapasztalatok. *Népegészségügy*, *74: 203-207, 1993*

Turai I., Veress K.: Radiation accidents: occurrence, types, consequences, medical management and lessons to be learned. *Centr. Eur. J. Occup. Environ. Med., 7: 3-14, 2001*

Turai I., Crick M., Ortiz-Lopez P., Nogueira de Oliveira C., Wrixon. A.D.: Response to Radiological Accidents: the Role of the International Atomic Energy Agency. *Radioprotection, 36: 459-475, 2001*

Turai I., Günalp B., Ergen K.: The Istanbul accident - a case report of the mixed (acute and protracted) radiation exposure - main consequences and the medical management. In: Fliedner T., Feinendegen L. E., Hopewell J. W. (eds.): Chronic Irradiation: tolerance and failure in complex biological systems *Brit. J .Radiol. Suppl. 26: 80-82, 2002*

Turai I., Veress K., Günalp B., Souchkewitch G.: Medical response to radiation incidents and radio-nuclear threats. *Brit. Med. J., 328: 568-572*, *2004*
http://bmj.bmjjournals.com/cgi/content/full/328/7439/568

Ugron, A.: Coincidence summing correction in quantitative gamma ray spectrometry, technical presentation. Proc. Annual Scientific Meeting of the "PROCORAD" Association for Intercomparaison in Radiotoxicology, *Dresden, 2002*

Unger E., Lónai P., Hidvégi E., Antoni F., Várterész V.: Pathological observations on mice treated with preparates isolated from Ascites tumour cells and on mice grafted with lymphatic cell suspensions from the so treated animals. *Neoplasma 11: 177, 1964*

Unger E.: A röntgenbesugárzás hatása a Guerin-tumor megeredésére és növekedésére I. Biológai kísérletek, II. Szövetteni kísérletek. *Magyar Onkológia, 9: 219-225, 226-230, 1965*

Unger E.: Térbelileg frakcionált röntgenbesugárzás által okozott szövettani elváltozások kísérletes vizsgálata. *Radiologiai Közlemények, 3-4. sz. 177-182, 1970*

Varga L. P., Kelemenné Küttel I., Kovács A.: J-131 hippurán radiokémiai szennyezőinek pappírkromatográfiás vizsgálata. *Acta Phar. Hung., 38: 15-19, 1968*

Varga L. P., Gundy S.: Long-term effects of tritium on cultured chinese hamster ovary cells. In: Biological Implications of Radionuclides Released from Nuclear Industries. *IAEA, Vienna, 361-367, 1979*

Varga L. P., Kubaszova T., Szabóné Kövecses M., Köteles Gy.: Ionizáló sugárzások okozta sejtmembrán-felületi változások kimutatása. *Magyar Biofiz. Társ. Ért., 7. füzet, 59-61, 1981*

Varga L. P., Sztanyik B. L., Rónai É., Bodó K.: Mobilization of radioactive stroncium from mouse and rat using dicarboxylic acid derivatives of cryptand (2.2). *Int. J. Radiat. Biol., 66: 399-405, 1994*

Várterész V., Fráter L., Kálmán E., Wald B.: Kutyák plazma- és vértérfogatának viselkedése LD_{50} felett röntgen egésztestbesugárzás után. *Kísérl. Orvostud. 8: 12, 1956*

Várterész V., Köteles G. J., Antoni F., Szabó L.D: Studies on the radiosensitivity of mononuclear inflammatory cells in vitro. *Int. J. Rad. Biol. 6. 541, 1963.*

Várterész V.: Sugárbiológia, sugáregészségügy, sugárvédelem. In: Orvosi zsebkönyv. *Medicina Könyvkiadó, Budapest, 234-246, 1964*

Várterész V.: A sugárbiológiai kutatások helyzete hazánkban. *Magyar Tudomány, 9: 624-627, 1964*

Várterész V.: Az ésszerű sugárvédelem biológiai alapjai. *Radiol Közl., 4. sz. 87-93, 1967*

Várterész V., Rodé I., Petrányi Gy.: A nukleáris medicina és a sugárbiológia helyzete és eredményei Magyarországon. *Izotóptechnika, 14: 383-391, 1971*

Várterész V.: Javaslatok a népesség sugárterhelésének csökkentésére. *Magyar Radiol., 24: 293-295, 1972*

Vincze I., Gueth L., Köteles G. J.: Effect of genotoxic environment of treatment on DNA repair of UV light induced damage of lymphocytes.
Light and Biol. Med. 2: 507-5015, 1991

Vogel H. H.jr., Antal S.: Neutron irradiation of late mouse embryos (15-19 days), in utero. *Radiat. Res., 98: 52-64, 1984*

Vrijheid M, Cardis E, Turai I, Usel M, Veress K. et al: The 15-country collaborative study of cancer risk among radiation workers in the nuclear industry: Design, epidemiological methods and descriptive results. *Radiat. Res, 167: 361-379, 2007*

Zaránd P., Makra S., Sántha A.: Dosimetry for a biological irradiation facility at a thermal reactor. *Phys. Med. Biol. 10: 479-488, 1971*

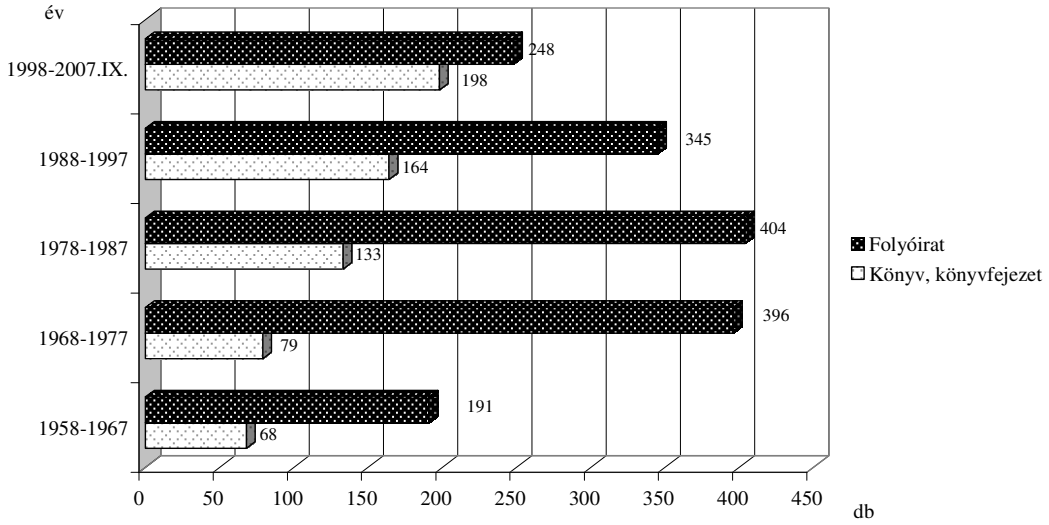
Zaránd P., Makra S., Sántha S., Mándi E.: Dosimetry in the reconstructed biological irradiation channel of the Hungarian WWR-Sm reactor.
Acta Biochim. et Biophys. Acad. Sci. Hung. 6: 433-438, 1971

Zaránd P., Sántha A., Mándi E., Várterész V., Predmerszky T., Sztanyik L. B.: Experience with a biological irradiation facility operated t a thermal reactor. Irradiation Facilities for Research Reactors. *IAEA, Vienna, 411-419, 1973*

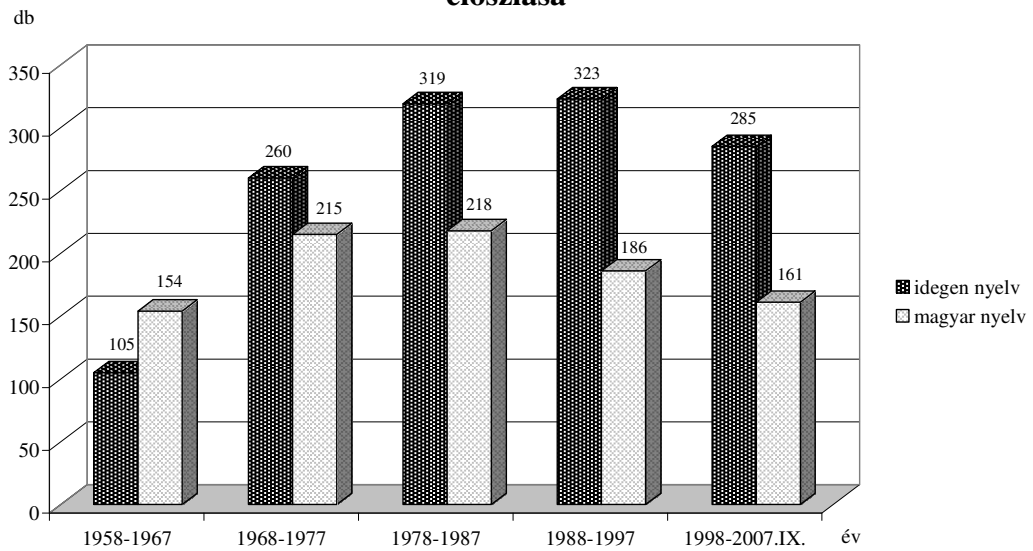
Zaránd P.: A kevert neutron-sugárzási térben végzett személyi (baleseti) dozimetria. *Izotóptechnika 18: 376-384, 1975*

Zaránd P., Polgár I., Ballay L.: A sugárvédelem néhány elvi és gyakorlati kérdése orvosi terápiás létesítményeknél. *Kórh. Orvostechn. 22: 82-88, 1994*

OSSKI-közlemények eloszlása



Idegen- és magyar nyelvű közlemények évtizedenkénti eloszlása



A SUGÁREGÉSZSÉGTAN című könyv megjelenése

Prof. Dr. Köteles György

A Medicina Kiadó gondozásában 2002. nyarán megjelent a Sugáregészségtan c. könyv. A könyvet Prof. Dr. Köteles György, akkori igazgató főorvos szerkesztette és a fejezetek megírásában részt vettek az Intézet vezető kutatói, név szerint: Bojtor Iván, Gazsó Lajos, Horváth Győző, Jánoki Győző, Kerekes Andor, Köteles György, Pellet Sándor, Sáfrány Géza, Thuróczy György és Turai István.

A kötet megírását indokolta, hogy a több mint száz éve megismert természetes és mesterséges sugárzások mára civilizált életünk részévé váltak. Ezek változó közegében élünk, illetve ezeket széles körben alkalmazzuk az orvostudományban, iparban, kutatásban. Közben felismert biológiai hatásaik és veszélyeik is egyre nyilvánvalóbbá váltak. Az ionizáló és nem-ionizáló sugárzások alkalmazása, a sugaras és nukleáris technológiák egyre szélesebb körű bevezetése az élet különböző területén megkívánta, hogy az ezekkel foglalkozók sugárbiológiai, sugáregészségtani és sugáregészségügyi szervezési ismeretekre is szert tegyenek, és ez beépüljön mindennapos tevékenységükbe.

A sugárbiológia a sugáregészségtan alapja, természetszerűleg olyan széles, mint maga a biológia. Ezt a teljes spektrumot talán nem volt célszerű egy kötetbe foglalni, ezért a kötet azokat a főbb ismereteket tárgyalja, amelyek a sugárbiológiának a védelmet megalapozó területeit érintik. Ilyen volumenű, átfogó magyar nyelvű munka a sugáregészségtan tárgykörében még nem jelent meg. A sugárbiológia tárgykörében is csak egy könyv látott napvilágot 1963-ban Várterész Vilmos szerkesztésében. Azóta mind a sugárbiológia, mind az arra alapozott sugáregészségtan ismeretanyaga, szemlélete jelentősen kiszélesedett. Ezt a fejlődést tükrözik azok az időközben megjelent összefoglaló közlemények, tanulmányok, amelyeket a megfelelő fejezetek végén található irodalomjegyzék tartalmaz. Ezek közül Turai István Sugáregészségügyi ismeretek c. könyvét említeném, amely 1993-ban jelent meg, s az orvosegyetemeken a sugáregészségtan oktatásának fontos segédleteként tekintik.

A különböző szintű sugárvédelmi tanfolyamok szervezését és az azokat elvégezni köteles személyek körét rendeletek szabályozzák, de a képzés és továbbképzés számára megfelelő írásos anyag csak szórványosan áll rendelkezésre. Ezt a célt szolgálja a Sugáregészségtan c. könyv.

Az érdeklődő szakembereken kívül szükségesnek látszott a társadalom különböző rétegeinek ilyen vonatkozású tájékoztatása is. Fontos ez, hiszen gyakran előfordul, hogy nagyfokú tájékozatlansága vagy időnkénti félreinformáltsága miatt ma már a társadalom egy része mereven elutasít minden sugaras és nukleáris technológiát a veszélyek túlbecsült kockázata miatt. Ugyanakkor az élet számos területén ezek a módszerek ez idő szerint elengedhetetlenek, szükségesek, más technológiákkal nem válthatók ki. Gyakori, hogy művelt emberek, sőt akár természettudományosan vagy műszakilag képzett szakemberek is irracionálisan kezelik a témát.

A kötet foglalkozik az emberi környezetben előforduló sugárforrásokkal, az ionizáló és nem-ionizáló sugárzások biológiai hatásaival, a sztochasztikus és determinisztikus hatások

leírásával, jellemzésükkel és kockázataikkal, a sugárvédelem alapelveivel, a foglalkozási, lakossági és orvosi besugárzási kategóriákba tartozó személyek sugárterhelésével. Ismerteti az eddigi legnagyobb sugaras baleseteket, azok következményeit. Foglalkozik a radiológiai és nukleáris baleset elhárítás követelményeivel.

A könyv szerkezete, ismeret- és ábraanyaga főleg azon a két évtizedes tapasztalaton alapul, amelyet a Sugárbiológiai és Sugáregészségtani Tanszék működése során, és azóta is különböző szintű tanfolyamok szervezése és megtartása révén nyertünk.

Tehát könyvünk, a sugáregészségtan alapelemeit összefoglaló kötet célja többirányú: mindenekelőtt tankönyvet adtunk azok kezébe, akik munkakörük miatt különböző szintű sugárvédelmi tanfolyam elvégzésére kötelezettek, így pl. orvosok, közegészségügyi szakemberek, kórházi fizikusok. De a kötetből tájékozódhatnak mindazok, akik a sugárforrások alkalmazását kezdeményezik, irányítják, ellenőrzik. Tömör, elsődleges eligazítást nyerhet a téma iránt érdeklődő egyetemista, sugárzásokkal foglalkozó oktató, elméleti és gyakorlati szakember, nemkülönben a művelt nagyközönség.

A könyv az OSSKI munkatársai közreműködésével készült egyéb válogatott sugáregészségügyi kiadványokkal együtt a 19. színes ábrán látható (J-Függelék).

Az OSSKI oktató-továbbképző tevékenysége

Dr. Turai István

Dr. Sztanyik B. László főigazgató főorvos kezdeményezésére és vezetésével az OSSKI sugáregészségügyi oktató-továbbképző tevékenysége a 70-es évek közepétől rendszeressé vált. Graduális képzést azóta főképpen a SOTE Közegészségtani Intézet meghívására végeznek az Intézet munkatársai (Dr. Sztanyik B.L, Dr. Köteles Gy, Dr.Kanyár B., Dr. Szabó L.D, Dr. Turai I. és Dr. Varga L.P.).

Az Intézet számos munkatársa az utóbbi években is részt vesz a **graduális oktatásban**, amikor felkérésre különböző oktatási intézetekben - így a Semmelweis Egyetemen (*Dr. Lumniczky K., Dr.Pellet S., Dr. Sáfrány G., Dr. Turai István),* Szent István Egyetemen és Szakasszisztens Képző Intézetben (*Dr Jánoki Győző és Dr Balogh Lajos),* Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen, a Vegyipari Egyetemen és a Debreceni Népegészségügyi Főiskolán *(Prof.Dr. Köteles Gy., Bakos József, Jánossy Gábor, Nagy Noémi, Dr. Szabó Judit, Dr. Thuróczy György, Dr. Turai István)* – oktatnak sugárbiológiát, sugáregészségtant és sugárvédelmet.

Az Intézet – Alapító Okiratában is szereplő - alaptevékenységei között szereplő szakmai **továbbképzési** feladatainak (ld. Függelék, B) egyrészt azáltal tesz eleget, hogy évente rendez intenzív továbbképzéseket: „*Átfogó fokozatú sugárvédelmi ismereteket nyújtó kötelező tanfolyam" és „Bővített sugárvédelmi ismereteket nyújtó kötelező tanfolyam", "Korszerű sugáregészségügyi – sugárvédelmi ismeretek*" valamint újabban „*Sugárorvostani tanfolyam"* címmel továbbképzéseket tart, évente több alkalommal. Az aktuális (avagy a legutóbbi) tanfolyamok programja és előadói az OSSKI honlapján (www.osski.hu) megtalálhatók. Mindezeket a Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar Munka- és Környezet-egészségtani Tanszék szervezésében végzi az Intézet.

Az OSSKI diplomás dolgozói Magyarországon gyakorlatilag kizárólagosan szerveznek tanfolyamokat és oktatnak *sugárbiológiai alapismereteket sugárterápia* szakorvosok és PhD hallgatók részére. *Dr Sáfrány Géza és Dr Lumniczky Katalin* akkreditált témavezetőként vesznek részt a Semmelweis Egyetem PhD képzésben. Ugyancsak egyedi az a Sugárorvostani továbbképzés, amelyet a 64/2005 EüM rendelet által a sugársérültek ellátására kijelölt egészségügyi intézmények szakszemélyzete részére szervez és igazgat az Intézet a NAÜ és a WHO első sugárorvostani oktató CD-je hasznosításával (utóbbi *Dr Turai István szerkesztésében készült el 2002-ben Bécsben, most tanfolyam-igazgatóként oktatja a CD magyar nyelven elkészített, részben megújított tananyagát Prof. Dr. Köteles György, Dr. Horváth Győző, Dr. Bognár Gabriella és Dr. Gáspárdy Géza oktatói közreműködésével*).

Az OSSKI vezető munkatársai rendszeresen részt vesznek a „Sugárbiológia-Sugáregészségügy" valamint a „Sugárterápia" szakorvosi vizsgára készülők gyakorlati felkészítésében. Az Intézet további feladata, hogy az *ÁNTSZ Sugáregészségügyi Decentrumok* munkatársai számára évente szervezzen és tartson munkaértekezletet és továbbképző tanfolyamot az aktuális tennivalók elsajátítása érdekében.

Sugáregészségügyi Tanszék létesítése

Prof. Dr. Köteles György

Az Orvostovábbképző Intézet Sugáregészségügyi Tanszékét az egészségügyi miniszter 1984. február 1-ével hozta létre az Országos „Frédéric Joliot-Curie" Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet bázisán. A Tanszék működtetéséről 1996. október 30-án megállapodás került aláírásra a HIETE rektora és az OSSKI főigazgató főorvosa között. 1997. decemberében a Haynal Imre Egészségtudományi Egyetem a Tanszék nevét Sugárbiológiai és Sugáregészségtani Tanszékre változtatta.

Tanszékvezetők voltak:

- Dr. Sztanyik B. László – főigazgató főorvos, egyetemi tanár: 1984 – 1995. (június)
- Dr. Köteles György – főigazgató főorvos helyettes, egyetemi docens: 1995. június – 1996. július, majd egyetemi tanár 1996. július – 1998. július.

1991-ben Dr. Kanyár Béla, 2006-ban Dr. Pellet Sándor egyetemi docensi kinevezést kapott. A HIETE rektora 1998. júliusban a Tanszéket a HIETE Munka- és Környezetegészségügyi Tanszékébe olvasztotta (tanszékvezető: Prof. Dr. Ungváry György), majd rövid időn belül a Tanszék a Semmelweis Egyetemhez került Prof. Dr. Morvai Veronika vezetésével és ettől kezdve az OSSKI bázisán működő oktatói csoport a feladatokat Sugárbiológiai és Sugáregészségtani Tanszéki Csoportként látta el Prof. Dr. Köteles György irányításával.

A Tanszéki Csoport oktatási és továbbképzési feladatokat lát el. Oktatás és továbbképzés terén saját szervezésű tanfolyamokat tart, így a hazai jogszabályokban rögzített legmagasabb sugárvédelmi képzettség nyújtására (ún. átfogó sugárvédelmi ismereteket nyújtó tanfolyam). Ezen tanfolyamokat végzettek számára felfrissítő és az ismereteket korszerűsítő kurzusokat szervez.

Közreműködött más HIETE, majd SOTE tanszékek által szervezett tanfolyamok, más egyetemek kurzusain. Sugárorvostani továbbképzést biztosít a sugársérült-ellátásra kijelölt egészségügyi intézmények szakszemélyzete részére. Feladata van a szakorvos képzésben a sugárbiológiai és sugáregészségügyi ún, ráépített szakvizsga szervezésében, részfeladatai vannak az onkoterápiás, foglalkozás-egészségügyi, közegészségtan-járványtani szakvizsgák előkészítésében. Tudományos és továbbképző konferenciákat szervez. Részt vesz a doktori képzési programokban bekapcsolódva a SOTE-ELTE, SOTE-HIETE, SOTE-BME doktori programjába.

Az oktatásban és továbbképzésben évtizedeken át vettek részt az Intézet további vezető munkatársai: Dr. Ballay László, Bakos József, Dr. Balogh Lajos, Dr. Bertók Lóránd, Dr. Bognár Gabriella, Fülöp Nándor, Dr. Hídvégi Egon, Dr. Holland József, Dr. Horváth Győző, Dr. Jánoki Győző, Dr. Kerekes Andor, Dr. Lumniczki Katalin, Dr. Sáfrány Géza, Dr. Szabó László, Dr. Thuróczy György és Dr. Turai István.

Az OSSKI vezető munkatársainak tudományszervező tevékenysége

Név	Szakmapolitikai tevékenység
Dr. Ballay László	Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szekciójának titkára
Dr. Ballay L.	A Magyar Orvosfizikai Társaság vezetőségi tagja
Dr. Balogh Lajos	A Hevesy György Magyar Orvostudományi Nukleáris Társaság Veterinary Nuclear Medicine szekcióvezetője
Dr. Balogh L.	A Magyar Állatorvostudományi Onkológiai Társaság elnöke
Dr. Balogh L.	A World Organization of Hungarian Veterinarians elnökségi tagja
Dr. Bertók Lóránd	Az ICLAS kormányzó tanácsának tagja
Dr. Bertók Lóránd	Az Elsevier Könyvkiadó Neuroimmune Biology c. könyvsorozat nemzetközi tanácsadó testületének tagja
Dr. Bertók L.	A lélektani szaknyelv megújításáért közhasznú alapítvány elnöke
Dr. Bertók L.	Az Állatvédelmi Tanácsadó Testület tagja
Dr. Bertók L.	Az MTA osztályközi Állatkísérleti Tudományos Bizottságának elnöke
Dr. Bertók L.	Stress of Life kongresszus 1997, 2007, szervezőbizottsági tag
Dr. Bertók L.	A Magyar Orvosi Nyelv c. folyóirat főszerkesztőhelyettese
Dr. Gazsó Lajos	A Magyar Biofizikai Társaság Sugárbiológiai Szekciójának elnöke
Dr. Gazsó Lajos	33rd Annual Meeting of European Society for Radiation Research 2004 Budapest, kongresszus elnök
Dr. Gazsó Lajos	Az European Society for Radiation Biology elnökségi tagja 1993-2000
Dr. Gazsó Lajos	NATO Manfred Wörner Fellowship Committee tagja
Dr. Gazsó Lajos	IAEA sugártechnológia szakértő
Dr. Gazsó Lajos	NATO bioterrorizmus szakértő
Dr. Gazsó Lajos	EU Security Research, Protecting Against Terrorism bizottság tagja
Dr. Hídvégi Egon	European Society for Radiation Biology elnökségi tagja 1985-1992
Dr. Igali Sándor	Az Environmental Mutagen Society vezetőségi tagja 1970
Dr. Jánoki Győző	A Hevesy György Magyar Orvostudományi Nukleáris Társaság elnöke 2001-2007, alelnöke 2007-től
Dr. Kerekes Andor	Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szakcsoport vezetőségének tagja 2007-től
Dr. Kerekes A.	Az OKSER Szakbizottság titkára
Dr. Kerekes A.	A Nukleárisbaleset-elhárítási Műszaki Tudományos Tanács tagja
Dr. Kerekes A.	A Magyar Biofizikai Társaság Ellenőrző Bizottság elnöke
Dr. Kocsár László	A Magyar Orvostudományi Nukleáris Társaság alapító tagja, főtitkára 1980-1984, alelnöke
Dr. Kocsár László	Az Izotóptechnika és a Nuclear Medicine Communications c. folyóiratok szerkesztőbizottságának tagja

Dr. Köteles György	A Magyar Békeszövetség elnöke 1992-től
Dr. Köteles György	Az Országos Atomenergia Hivatal Tudományos Testületének tagja
Dr. Köteles György	Az MTA Környezet és Egészség, valamint a Bányászati, Ergonómiai és Bányaegészségügyi Tudományos Bizottságok tagja, a Sugáregészségügyi Albizottság elnöke
Dr. Köteles György	Az Egészségtudomány és a Foglalkozási ártalmak alapítványok kuratóriumának elnöke
Dr. Köteles Gy.	A Domus Hungarica kuratóriumának tagja
Dr. Köteles Gy.	Az ICRP 3. szakbizottság tagja 1993-1997
Dr. Köteles György	A Non-Ionizing Radiation Medical Expert Desk (NIRMED) tanácsának tagja
Dr. Köteles György	A Nemzetközi Sugárpatológiai Társaság (International Association of Radiopathology) alelnöke, 2002-2006
Dr. Köteles György	A Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine c. folyóirat társfőszerkesztője
Dr. Köteles Gy.	A Foglalkozás – Egészségügy c. folyóirat szerkesztőbizottságának tagja
Dr. Köteles György	Az International Journal of Low Radiation, az Indian Journal of Radiation Research, a Journal of Radiological Protection, az Academic and Applied Research in Military Science c. folyóiratok tudományos tanácsadó testületének tagja
Dr. Pellet Sándor	Magyar Biofizikai Társaság Sugárbiológiai Szekció elnöke 2007-től
Dr. Pellet Sándor	A Nemzetközi Szabványügyi Szervezet SW 25 tagja
Dr. Pellet Sándor	Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Szakmai Kollégium titkára
Dr. Pellet Sándor	A Conference of Radiation Program Directors tagja
Dr. Pellet Sándor	Magyar Szabványügyi Testület, Ionizáló Sugárzás Elleni Védelem, Műszaki Bizottság elnöke
Dr. Pellet Sándor	Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szakcsoportjának vezetőségi tagja
Dr. Pellet Sándor	A Nukleáris Baleset-elhárítási Műszaki Tudományos Tanács tagja
Dr. Porubszky Tamás	A Magyar Orvosfizikai Társaság titkára, konferencia szervezője 2004
Dr. Porubszky Tamás	First Central and Eastern European Workshop on Quality Control, Patient Dosimetry and Radiation Protection in Diagnostic and Interventional Radiology and Nuclear Medicine Budapest, OSSKI 25-28 April 2007, szervezőtitkár
Dr. Sáfrány Géza	A Magyar Biofizikai Társaság Sugárbiológiai Szekció titkára
Dr. Sáfrány Géza	33rd Annual Meeting of European Society for Radiation Research 2004 Budapest, főtitkár
Dr. Sáfrány Géza	34th Annual Meeting of European Society for Radiation Researh 2005 Leicester, valamint 36th Annual Meeting of European Society for Radiation Researh 2006 Kiev, szervezőbizottsági tag

Dr. Sáfrány Géza	5th International LOWRAD Conference Varanassi 2006, szervezőbizottsági tag
Dr. Sáfrány Géza	6th International LOWRAD Conference Budapest, 18-20 October 2007, főtitkár
Dr. Sáfrány Géza	European Radiation Research Society (korábban ESRB) elnök 2007-2008, elnökségi tag 2001-2008
Dr. Somosy Zoltán	International Journal of Radiation Biology c. folyóirat szaklektora
Dr. Sztanyik B. László	Az Országos Atomenergia Bizottság, majd az Országos Atomenergia Hivatal Tudományos Testületének tagja
Dr. Sztanyik B. László	Az Orvosok az Atomháború Elhárításáért Nemzetközi Mozgalom magyar tagozatának alelnöke
Dr. Sztanyik B. László	Az MTA Radiológiai, a Biofizikai, valamint a Környezet és Egészség Bizottságok tagja
Dr. Sztanyik B. László	European Society for Radiation Biology elnök 1979-1980, elnökségi tag 1977-1984
Dr. Sztanyik B. László	Az ICRP 3. szakbizottság tagja
Dr. Sztanyik B. László	Az International Journal of Radiation Biology és az Egészségtudomány c. folyóiratok szerkesztőbizottságának tagja
Dr. Temesi Alfréda	A MOTESZ Magazin szerkesztőbizottságának tagja
Dr. Thuróczy György	European Bioelectromagnetic Association (EBEA) vezetőségi tagja 2001-től
Dr. Thuróczy György	A Magyar Szabványügyi Testület 849 számú EMF bizottság tagja
Dr. Turai István	A WHO/REMPAN Sugáregészségügyi Együttműködő Központjának vezetője
Dr. Turai István	Nemzetközi Atomenergia Ügynökség sugárorvostani szakértő és előadó
Dr. Turai István	A Nemzetközi Sugárpatológiai Társaság (International Association of Radiopathology) főtitkára 1999-től
Dr. Turai István	A Polymers and Medicine c. folyóirat szerkesztőbizottságának tagja 2004-től
Dr. Várterész Vilmos	Az Országos Atomenergiai Bizottság Orvosi és Izotópalkalmazási Szakbizottság elnöke
Dr. Várterész Vilmos	Az Egészségügyi Minisztérium Izotópalkalmazási Szakbizottság titkára
Dr. Várterész Vilmos	A Magyar Radiológiai Társaság, a Nukleáris Orvostudományi, az Európai Sugárbiológiai, valamint a Nemzetközi Sugárvédelmi Társaság Magyar Nemzeti Bizottságának elnökségi tagja
Dr. Várterész Vilmos	A Magyar Radiológia és a Magyar Onkológia c. folyóiratok szerkesztőbizottságának tagja

AZ OSSKI KAPCSOLATAI HAZAI ÉS NEMZETKÖZI SZAKMAI SZERVEZETEKKEL

Dr. Turai István és Prof. Dr. Köteles György

Hazai szakmai kapcsolatok

Az Intézet széleskörű szakmai és tudományos kapcsolatot épített ki a tudományos kutatások, a sugárvédelem, valamint a nukleáris biztonság területén, meghatározó hazai intézményekkel. Az atomenergia biztonságos alkalmazásával kapcsolatos területeken, így pl. az atomerőmű biztonságának növelése és a radioaktív hulladékok elhelyezése kérdéseiben az *Országos Atomenergia Hivatallal* (OAH), a KFKI Atomenergia Kutató Intézetével és az ERŐTERV Rt.-vel működtünk együtt (*Prof. Dr Sztanyik B. László, Prof. Dr. Köteles György, Dr Molnár László, Juhász László*).

Az Országos Atomenergia Hivatal Tudományos Testületében, az OAH Nukleárisbaleset-elhárítási Műszaki Tudományos Tanácsában, illetve annak munkabizottságaiban az OSSKI képviseletében több vezető kutató tevékenykedett az utóbbi évtizedekben *(így Prof. Dr Sztanyik B. László, Prof. Dr. Köteles György, Dr. Ballay László, Fülöp Nándor, Juhász László, Dr. Kanyár Béla, Dr. Kerekes Andor, Dr. Pellet Sándor és Dr. Turai István).*

Az Intézet tudományos tevékenységének jelentős részét hazai tudományos intézményekkel folytatott együttműködésben végzi. Sugárbiológusaink a *Semmelweis Egyetem* (Budapest), Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézetével együtt a teljes emberi genomot lefedő DNS mikrochip segítségével vizsgálták a sugárhatásra bekövetkező gén-expressziós változásokat emberi fibroblaszt sejtekben, és tanulmányozták azok szerepét az egyéni sugárérzékenységben. A Janus Pannonius Tudomány Egyetem (Pécs), Onkoterápiás Intézetével együttműködésben tanulmányozták az egyéni sugárérzékenység szerepét a daganatok sugárterápiája során az egészséges szövetekben kialakuló mellékhatások gyakoriságában. Az Országos Idegsebészeti Tudományos Intézettel együttműködésben klinikai protokollt dolgoztak ki agydaganatos betegek génterápiás kezelésére. Több országos intézménnyel együtt (Országos Pszichiátriai és Neurológiai Intézet, Semmelweis Egyetem, Ér- és Szívsebészeti Klinika, MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet) az agyi és kardio-vaszkuláris ischaemiás megbetegedések génterápiás kezelésének hazai bevezetésén dolgoznak *(Dr. Sáfrány Géza, Dr Lumniczky Katalin).*

Az intézet munkatársai több hazai tudományos szervezet és bizottság munkájában is aktívan tevékenykednek: Magyar Biofizikai Társaság, Magyar Biológiai Társaság, Magyar Biokémiai Társaság, Magyar Immunológiai Társaság, Magyar Higiénikusok Társasága, Magyar Onkológusok Társasága, Magyar Sugárterápiás Társaság, Eötvös Loránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szakcsoportja, Népegészségügyi Tudományos Társaság, MTA Bányászati Ergonómiai és Bányaegészségügyi Tudományos Bizottság, MTA Környezetvédelmi és Egészségvédelmi Bizottságai, MTA Atomenergetikai Albizottsága, MTA Sugárvédelmi, Környezetvédelmi és Reaktorfizikai Szakbizottsága.

Nemzetközi tudományos kapcsolatok

Az OSSKI és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 50-éves együttműködése

Az Intézet – a tudományos kutató munkán kívül – széleskörű nemzetközi kapcsolatokat ápol. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) és az Egészségügyi Világszervezet (WHO) munkabizottságainak tanácskozásain az OSSKI számos vezető kutatója *(Dr.Balogh Lajos, Dr. Bertók Lóránd, Dr. Gazsó Lajos, Dr. Jánoki Győző, Juhász László, Dr. Kanyár Béla, Dr. Kerekes Andor, Prof. Dr. Köteles György, Dr. Pellet Sándor, Dr.Sáfrány Géza, Dr.Szabó D. László, Dr. Sztanyik B.László, Dr. Thuróczy György és Dr.Turai István)* vett részt meghívott vagy delegált szakértőként.

A megalapítása 50. évfordulóját ugyancsak 2007-ben ünneplő Nemzetközi Atomenergia Ügynökséggel különösen tartalmas és sokrétű, kölcsönösen előnyös kapcsolatot ápol Intézetünk. Ez megnyilvánult abban, hogy egyfelől a NAÜ a tartós munkatársai közé öt főt választott az OSSKI-ból, 16 fiatal kutatónk kapott NAÜ ösztöndíjat 6-12-hónapos tanulmányutakhoz, és mintegy 25 kutatónkat több mint száz alkalommal kérte fel a NAÜ 1-2-hetes nemzetközi szakértői-oktatói közreműködésre (főképpen Ázsiában és Afrikában), illetve technikai segélyprogramok keretében jelentős pénzügyi támogatást kaptunk nagyértékű berendezések beszerzéséhez. Másfelől, az OSSKI ugyancsak szép számmal fogadott NAÜ-ösztöndíjasokat 1-6-hónapos tanulmányútra, regionális továbbképző tanfolyamokra, avagy aktív részesei, de több esetben szervező házigazdái voltunk különböző sugárbiológiai és sugáregészségügyi tematikájú tanácskozásoknak, koordinált értekezleteknek. Az alábbiakban szeretnénk illusztrálni ezt a tevékenységet:

A **NAÜ bécsi központjának munkatársai** (*sugáregészségügyi orvosszakértői*) voltak:

Dr. Antoni Ferenc *(1965-68),*
Dr. Sztanyik B. László *(1969-74),*
Dr. Köteles György *(1974-79) és*
Dr. Turai István *(1995-2002).*
Antonio Capote-Cuellar *(a NAÜ Sugárvédelmi Laboratórium technikai munkatársa 2004-től Seibersdorfban)*

Az OSSKI-ból **NAÜ ösztöndíjjal** 3-12 hónapos tanulmányúton voltak:

- *Dr. Almássy Zsuzsa (Svédország)*
- *Dr. Antal Sára (Olaszország)*
- *Antonio Capote-Cuellar (Ausztria)*
- *Dr. Dám Annamária (Olaszország)*
- *Diósi Gábor (Egyesült Királyság)*
- *Dr. Gazsó Lajos (Egyesült Királyság)*
- *Dr. Gidáli Júlia (Egyesült Királyság)*
- *Dr. Gundy Sarolta (Egyesült Államok)*
- *Dr. Holland József (Egyesült Királyság)*
- *Dr. Igali Sándor (Egyesült Királyság)*

- *Dr. Jánoki Győző (Egyesült Államok)*
- *Dr. Kerekes Andor (Svédország)*
- *Dr Köteles György (Egyesült Királyság)*
- *Mészáros Gabriella (Hollandia)*
- *Dr. Pellet Sándor (Egyesült Államok)*
- *Dr. Szabó László (1964-65 Svédország, 1967 Izrael, 1969 India)*
- *Dr. Turai István (Finnország)*

NAÜ-ösztöndíjasok fogadása az OSSKI-ban:
Dr Balogh Lajos, Dr Gazsó Lajos, Dr Jánoki Győző, Dr Kerekes Andor, Prof.Dr. Köteles György, Dr Pellet Sándor, Dr Sáfrány Géza és Dr Turai István rendszeresen fogadtak több hónapos és néhány hetes továbbképzésre NAÜ-ösztöndíjasokat az alábbi térképen látható országokból:. A legtöbb NAÜ ösztöndíjast Dr. Jánoki Győző fogadta nukleáris medicina kutatási programokra, illetve Dr. Gazsó Lajos sugármikrobiológiai témákban. Összesen 102 NAÜ ösztöndíjast fogadtunk 25 országból 51 hónapon át.

Az OSSKI a WHO Együttműködő Központja

Az OSSKI szakmai továbbképző, tudományszervező és nemzetközi együttműködések keretében végzett kutató munkájának nemzetközi elismerését jelenti, hogy 2004. októberében a WHO főigazgatója jóváhagyta az OSSKI akkreditálását az *Egészségügyi Világszervezet* 5. magyarországi *Együttműködő Központjaként.* Az OSSKI-ban működő Sugárorvostani Együttműködő Központ koordinálásával kapcsolatos feladatokat *Dr Turai István* látja el. A WHO/REMPAN Együttműködő Központjának a sugárbalesetek és egyéb sugárveszélyes vészhelyzetek (így a potenciális radionukleáris terrorista események) egészségügyi ellátására való felkészítés terén végzett regionális és hazai feladatai ellátásában *Dr Horváth Győző, valamint Dr Bognár Gabriella, Dr Kerekes Andor, Fülöp Nándor és Prof. Dr. Köteles György* is közreműködik.

Az OSSKI vezető munkatársainak közreműködése nemzetközi szervezetek és bizottságok munkájában:

- EU 5., 6. és 7. Keretprogram „Consultativ Committee for the Research and Training Programme in the Field of Nuclear Energy (Euratom)" *(Dr Gazsó Lajos, Dr Sáfrány Géza)*,
- EU „Preparatory Action in the Field of Security Research" bíráló bizottsága *(Dr Gazsó Lajos)*,
- EU „Research and Development Expert Group on Countering the Effects of Biological and Chemical Terrorism" bizottsága *(Dr Gazsó Lajos)*,
- EU Committee for Electrotechnical Standardisation T-106. munkabizottsága (*Dr Thúróczy György)*,
- EANM, Európai Nukleáris Medicina Társaság (*Dr Jánoki Gy., Dr Balogh L.),*
- ECOPA, Európai Szervezet az Alternatív Módszerek Elterjesztéséért *(Dr Balogh Lajos, a hazai szervezet, HUCOPA főtitkára),*
- ESRB, Európai Sugárbiológiai Társaság *(Dr Sáfrány Géza, elnök),*
- IAR, Nemzetközi Sugárpatológiai Társaság *(Dr Turai István, főtitkár)*

- IARC, Nemzetközi Rákkutató Ügynökség „Study of cancer mortality risk among radiation workers in nuclear industry" *(Dr Kerekes A. és Dr Turai I.),*
- ISO, Nemzetközi Szabványügyi Hivatal Biodozimetriai Munkacsoportja (*Dr Turai István),*
- International Endotoxin Society alapító tag *(Prof. Dr. Bertók Lóránd*)
- Society of Innated Immunity alapító tag *(Prof. Dr. Bertók Lóránd*)
- NATO NBC/MED és NBC/DEF munkacsoportok, és „Radiation effects and Countermeasures" NATO munkacsoport *(Dr Horváth Győző),*
- NATO Bioterrorizmus elleni szakértői munkacsoport *(Dr Gazsó Lajos)*,
- NATO Manfred Wörner Ösztöndijas Bizottság tagja *(Dr Gazsó Lajos)*,
- NATO/CCMS Pilot Study "Risk assessment of Chernobyl accident consequences: Lessons learned for the future" *(Dr Kerekes A. és Dr Turai I.),*
- WHO Electromagnetic Fields Project International Advisory Committee (*Dr Thúróczy György).*

Az Intézet rendszeresen megküldi a környezeti radiológiai ellenőrzés hazai eredményeit Európai Unió REM adatközpontjába (Joint Research Centre, Ispra).

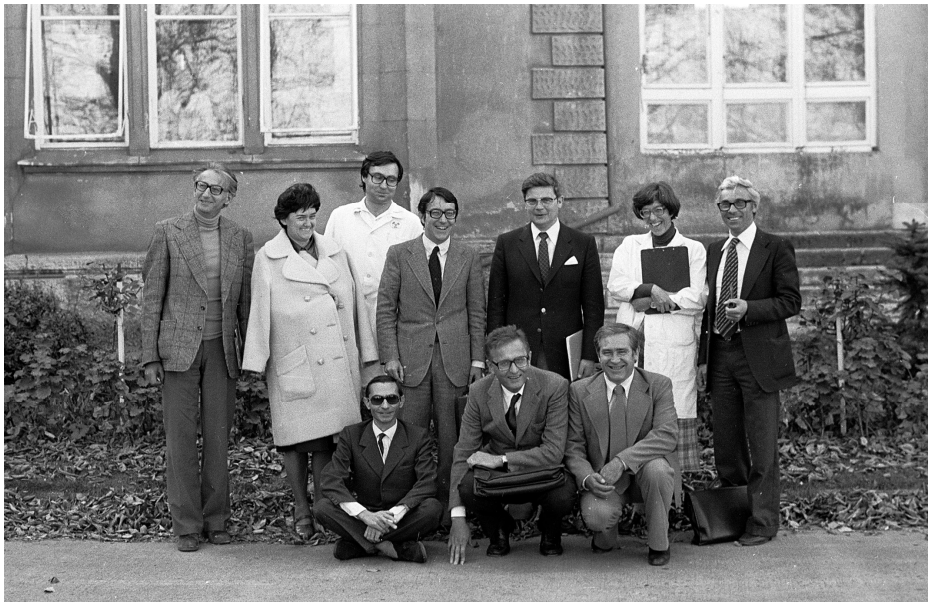
A **Nemzetközi Sugárvédelmi Bizottság** – International Commission on Radiological Protection (ICRP) – az első olyan szervezet, amely megalakulása óta is folyamatosan működik. 1928-ban hozta létre a II. Nemzetközi Radiológiai Kongresszust Stocholmban „International Committee on X-ray and Radium Protection" néven, melyet 1950 óta neveznek a fenti néven. A mintegy 100 tagú testület tagjait maga választja be 4 vagy több éves időtartamra nemzetközileg ismert szakemberek közül. Magyarországi tagjai voltak: Sztanyik B. László (1985-1992) és Köteles György (1993-1997).

A <u>Nemzetközi Sugárvédelmi Társaság</u>
– International Radiological Protection Association (IRPA) – kongresszusa Budapesten volt 1972-ben, 1999-ben pedig regionális konferenciáját is Budapest tartotta. Az Intézet munkatársai részt vettek a szervezésben, s azóta is rendszeresen részt vesznek tudományos munkájában.

Az **<u>Európai Sugárbiológiai Társaság</u>** – European Society for Radiation Biology (ESRB) – kongresszusa Budapesten volt 1976-ban és 2004-ben. Az Intézet munkatársai oroszlánrészt vállaltak a rendezésben. Az ESRB elnökség tagjai voltak: Gazsó Lajos, Hídvégi Egon, Sztanyik B. László és Sáfrány Géza.

Képtár – néhány nemzetközi tudományos rendezvényünkről

Nemzetközi szervezetek felkérésére és támogatásával évről-évre rendszeresen tartunk az OSSKI-ban regionális tanfolyamokat, szemináriumokat, koordinációs értekezleteket és műhelyüléseket. Ezekből néhányat mutatnak a melléklelt fotók:



2. Olasz-magyar együttműködési szeminárium, OSSKI, Budapest, 1979.október 20-27.
(Dr. Fehér Imre, Dr. Kurcz Mihályné, Dr. Turai I., Dr. Giovanni Clemente, Dr. Köteles György, Dr. Gidáli Júlia, Dr A. Coppola, guggol: Prof. Pietro Metalli, Prof. Giovanni Silini és Dr. Varga László)

Dr. Köteles György, Dr. Kubászova Tamara, Dr. Jánoki Győző és Dr. Hídvégi Egon az 1993.évi Nemzetközi Citokin-szeminárium (OSSKI, 1993.okt.26-28.) főszervezői a külföldi és hazai résztvevők körében a Biokémiai Osztály ablakai előtt.

Az első Biodozimetriai NAÜ Kutatás-koordinálási Tanácskozást az OSSKI rendezte meg 1998 jún.29-júl.3. között, amelyen a világ 28 vezető biodozimetriai laboratóriuma képviseltette magát (Dr. Turai István NAÜ projekt-koordinátorként mond megnyitót)

Prof. Dr. Köteles György és Dr Gazsó Lajos az „Advanced Research Workshop on Radiation Inactivation of Bioterrorism Agents" c. NATO tanfolyam (OSSKI, Budapest, 2004. március 7-9) társigazgatói (a képen: már a tanfolyamzáró bankett házigazdái)

EMLÉKEINK

Életutam, emlékezéseim pályámról

Prof.Dr. Sztanyik B. László

1926-ban születtem Endrődön. Pályaválasztásomnak jó irányt adott, hogy édesapám asztalos műhelyében a kézügyességet kívánó munkákat szívesen végeztem. Az orvosi pálya lebegett célként előttem, ezen belül is a sebészet vonzott leginkább. A Szegedi Orvostudományi Egyetemre készültem, de a lakhatás lehetősége a Budapesti Orvostudomány Egyetemre irányított. Tanulmányaimat 1945-ban kezdtem el. Az egyetemi évek alatt Issekutz professzor Gyógyszertani Intézetében nagy gyakorlatra tettem szert az állatkísérletekben és műtétekben. Ekkor még mindig sebész szerettem volna lenni. 1951-ben kaptam orvosdoktori oklevelet, ezt követően a Tiszti Kórházba kerültem, a Tervező-Szervezési Osztályra. Hamarosan a Személyügyi Alosztály vezetője lettem.

1954-ben lehetőségem volt a személyzeti munka után az orvosi munkához közelebb álló tevékenység végzésére. Katonaorvosi csoport tagjaként lehetőségem adódott kiutazni Leningrádba, a Kirov Katonaorvosi Akadémiára, ahol az újonnan alapított Atomvédelmi Tanszéken sugárbiológiai képzésen vehettem részt. Ennek alapján én lehettem az első magyar katonaorvos, aki e területen szerzett szakirányú képzettséget. Itt kezdtem gyógyszeres sugárvédelmi kísérleteket végezni, ami a következő évtizedben fő kutatási területemet képezte.
Ezután Moszkvába kerültem, ahol az Orvostovábbképző Intézetben számos sugáregészségügyi tanfolyamon vettem részt. Ekkor bekapcsolódhattam a Kaszpi-tenger túl oldalán, Szibériában, a nukleáris fegyverkísérletek (légköri és földalatti) okozta környezet-szennyeződés mérésébe és értékelésébe. Munkatársaimmal először határoztuk meg, hogy a lakosság védelme érdekében milyen óvintézkedések foganatosítandók: hol szabad tartózkodni, mit szabad termeszteni és fogyasztani az érintett területen.

Az Országos Onkológiai Intézetben és a sugárzás élettani, biológiai hatásaival foglalkozó egyéb intézményekben már addig is folyó kutatásokat az Egészségügyi Minisztérium, valamint a Honvédelmi Minisztérium egy intézmény keretében kívánta összevonni. 1954-ben a Központi Sugárbiológiai Intézet létrehozását tervezték, melyet a honvédségi tulajdonban lévő volt Törley kastélyban gondoltak elhelyezni. A tervek szerint a kutatók fele polgári, fele pedig katonai státuszon lett volna. A Magyar Néphadsereg Egészségügyi Szolgálata részéről Dr. Fiam Béla, Dr. Resofszky Pál és Dr. Szabolcsi László, valamint jómagam képeztük a magját annak a kutatócsoportnak, amely a sugárbiológia aktuális katonai kérdéseinek megoldására volt hivatott.

Végül is 1957.jan.1-én létrejött és működni kezdett az Intézet, melyben – most már létszám-arányban csökkentve – A Magyar Néphadsereg Egészségügyi Szolgálata csak egy kutató osztály kereteit töltötte ki.. A katonai sugárbiológiai kutatást folytató osztály vezetésével bíztak meg.
Az osztály munkájának egyik fontos gyakorlati eredménye volt az S,béta-aminoetilizotiuronium (AET, fantázia gyógyszernéven Ixecur) kémiai sugárvédőszer

bevezetése és törzskönyvezése. Ez a gyógyszer ma a honvédségnél a személyi egészségügyi felszerelés részét képezte két évtizeden át. E vizsgálatok képezték a kandidátusi értekezésem alapját. Tudományos eredményeimet az 1964-től OSSKI-nak átnevezett intézmény tudományos-alkotó, egyszersmind családias-támogató légköre tette lehetővé.

Jóllehet, megadatott a lehetőség, hogy számos külföldi tanulmányúton vehettem részt, mindig örömmel tértem vissza az OSSKI-ba, ahova mindvégig kötődtem, hiszen igazán csak itt érezhettem magam itthon. Így maradt ez akkor is, amikor 1969-ben a bécsi Nemzetközi Atomenergia Ügynökség szaktisztviselője (majd részlegvezetője) lettem.

Öt éves nemzetközi szakmai feladatvégzés alatt a világ számos országába eljutottam, módom nyílt a sugárvédelmi-sugáregészségügyi problémáik megismerésére és a megoldások elősegítésére. A kiküldetés lejártával ezen szakmai tapasztalatok birtokában tértem vissza az Intézetbe, ahol különösen nagy megtiszteltetés volt számomra, amikor az egészségügyi miniszter kinevezett az OSSKI igazgatójává. Ezzel lehetőségem nyílt arra, hogy az azidő tájt kezdődő hazai atomenergia program sugáregészségügyi feladataira felkészítsük az Intézetet. Ez magába foglalta az Intézet jelentős bővítését, új sugáregészségügyi főosztály kialakítását egy új (1982-ben átadott) épületben. Örömmel töltött el az új munkatársak lelkesedése, az atomerőmű telepítése és üzembehelyezése előtti és alatti környezeti sugárzási szintek korszerű monitorozási rendszerének kiépítése és működtetése.

A hazai sugáregészségügyi szakemberképzést vezető munkatársaimmal együtt Tengelicen tartottuk évenként. egy héten át. Szívesen emlékszem vissza az ottani tábortüzek melletti nótázásra is, amely kellemes felüdülést hozott az egész napos agytorna után.

Ennélfogva Intézetünk szakembergárdáját nem érte felkészületlenül, de a kialakított országos sugáregészségügyi rendszer működőképességének nagy próbatétele volt az 1986. április végi csernobili reaktorbaleset nyomán kialakult környezet-szennyezés értékelése. Az egész országból érkező élelmiszerminták sugárszennyezettségének mérése sokszor az éjszakába nyúlt. Jóllehet, nagy volt rajtunk a pszichikai terhelés és szakmai felelősség, de Intézetünk jól vizsgázott. Az 1986 májusában Intézetünkbe látogató német egészségügyi és osztrák környezetvédelmi miniszter egyaránt úgy nyilatkozott, hogy részükre az OSSKI értékelése megalapozott és nemzetközi elismerésre méltó. Sikerült a hazai lakosságot is megnyugtatnunk, tájékoztatnunk arról, hogy mit szabad enni-inni, és mit kerüljenek. Büszke vagyok arra, hogy valamennyi dolgozónk példásan helytállt a rendkívüli körülmények között is. Nagy megtiszteltetésként említhetem, hogy 1986 nyarán egy 4-tagú nemzetközi orvoscsoport tagjaként az Egészségügyi Világszervezet főigazgatója felkérésére részt vehettem az ukrán és fehérorosz orvosok sugáregészségügyi továbbképzésében.

Ma, amikor a 81. születésnapomon e sorokat írom, elégedettséggel és jóleső érzéssel tekintek vissza életpályámra, amelynek az Intézet adta és szabta meg a kereteit. Őszinte köszönetet mondok ezért minden egykori munkatársamnak, s kívánom az Intézet továbbra is kapja meg mindazon támogatást, amely révén még évtizedekig képes lesz eleget tenni a ráháruló fontos állami feladatok ellátására egész nemzetünk hasznára.

Elfogult vélemény Intézetünkről

Prof. Dr. Bertók Lóránd

Már az Intézet megalakulása után hamarosan felfigyeltem arra a tevékenységre, ami a Törley kastély falai között kezdett kibontakozni. Kicsit irigyelt intézmény volt, mely az akkori időkben sokkal jobban felszereltnek tűnt a többi orvosbiológiai intézetnél. Válogatott, más intézetben már bizonyított kutatók képezték a személyi állományt. Szóval „csodakastélynak" tűnt az én szememben is. Még átjövetelem előtt már egy kisebb közös munka is elkezdődött Dr. Szabó Lászlóval a szérum ribonukleáz vizsgálatával. Mikor pedig hazatértem Selye János montreali intézetéből és itthon, jó magyar szokás szerint, furkálódás kezdődött ellenem, amit nyilván többek irigysége és bizonyára az én egyéniségem hibái váltottak ki, Dr. Kesztyűs Lóránd akadémikus beszélt az Akadémia akkori elnökével és az egészségügyi miniszterrel, akik elcseréltek egy álláshelyet számomra. Mivel az Intézet igazgatójának, Dr. Várterész Vilmosnak se volt kifogása, így kerültem át 1967-ben az általam legjobbnak tartott és választott intézetbe.

Kicsit meglepődtem azon, hogy mindenki igen hivatalosan „elvtársnak" szólította a másikat, az igazgatótól a kapusig. Rövidesen kiderült azonban, hogy ez csak „formai dolog", mert az Intézetben remek, baráti kutatócsoportok működtek. Én Kesztyűs Lóránd és Dr. Kocsár László javaslatára az Immunológia osztály munkájába kapcsolódtam be. Nagy öröm volt számomra, hogy olyan módszerekhez jutottam, mint a besugárzás és az izotópos lehetőségek. Kiváló munkatársak közé csöppentem, Dr. Kocsár László, Dr. Merétey Katalin, Dr. Elekes Erzsébet, Dr. Kutas Vera és Jankó Béla, a „mindentudó" indítottak be a munkába. Később Dr. Takáts Attila, Dr. Kubaszova Tamara, Offenmüller Katalin, Dr. Borsos Béla és sok „külsős" (aspiráns) tette még színesebbé és hasznosabbá az egész csoport munkáját.

Először sokak megrökönyödésére több száz patkányt sugaraztam be és ezeket az állatokat, különböző időben kiírtottam, az állatok boncolásából akartam megismerni a sugárbetegséget. Még akkori igazgatónk is feltette a kérdést, mire ez a nagy „hekatomba" (az ógörögök véres állataldozataihoz hasonló). Én azt válaszoltam, meg akarom tanulni a sugárbetegség „érzékszervi dozimetriáját." Igyekeztem bevezetni minden elhullott vagy kiirtott állat boncolását. Ez is meglepetést keltett, de én Pavlov és Selye véleményére hivatkoztam, akik szerint „aki kísérleti állatait nem gondozza, nem figyeli, jó kutató nem lehet." – úgy látszik, ez hatott. Mindenki igyekezett az elhullott állatokat felboncolni és meggyőződni, hogy tényleg az ő beavatkozása mit okozott és mit az interkurrens betegségek. Én egyébként a kísérleti állatok kórbonctanát Selye Jánostól tanultam meg alaposan. Munkánkhoz később intézetünk állatkísérletes helyzetét is tudtuk az igények növekedése miatt javítani. Talán ennek köszönhetően intézetünkbe tevődött át az állatkísérletes munkák országos elvi irányítása is. Én lettem tagja több ilyen irányú akadémiai bizottságnak, később pedig az MTA osztályközi Állatkísérletek Tudományos Bizottságának elnöke, majd a WHO és a FAO közös szervének, az International Council of Laboratory Animal Science kormányzó tanácsának tagja.

Nagyon szorgos évek következtek, melyekben igyekeztem kihasználni az Intézet adta minden módszertani lehetőséget. Dr Kocsár Lászlóval felismertük az epesavak felületaktív hatásán alapuló fiziko-kémiai védekező rendszert, melyről később az ifjabb Bertók Lóránddal és Dr. Sztanyik Lászlóval ki is mutattuk jelentőségét a sugárbetegség gyomor-bél tünetegyüttesének kórfejlődésében. Ugyanis az epesavak teszik tönkre a bélben

keletkező endotoxinokat. Így hiányuk esetén ezek fel tudnak szívódni és a kialakuló endotoxémia miatt kiváltják a sugárbetegség heveny tüneteit, ill. a szervezet pusztulását. Ezek az elméleti eredmények gyakorlati hasznot is ígértek, így született meg a „Detertoxon" nevű készítmény, mellyel ki lehetett védeni vagy mérsékelni az endotoxin okozta sokkot. Mikor pedig Dr. Merétey Katalin és Dr. Elekes Erzsébet úttörő munkássága folytán előtérbe került az ionizáló sugárzásnak az immunrendszert károsító hatása, elkezdtünk az ún. természetes ellenállóképességgel foglalkozni, mely a fajlagos immunitás beható vizsgálatának korszakában nagyon elhanyagolt terület volt. Engem azonban mindig jobban érdekelt az általános", mint a „specifikus", hisz' ezért kerültem Selye János intézetébe. Régen tudtuk az endotoxinról, hogy képes növelni a természetes ellenállóképességet és igen jó immunadjuváns is. Sajnos ennek csak kísérleti patkányokban lehetett hasznát venni. Így kerestünk olyan módszert, ami csökkenteni tudná az endotoxin érzékeny fajokban (pl. ember) mutatkozó mérgező hatásait. Dr. Antoni Ferenc élelmiszerek besugárzása során szerzett tapasztalatai nyomán kezdtük el az endotoxinból sugárzással méregtelenített készítményeket előállítani, melyeknek a méregtelenítésre használt sugárdózissal arányosan csökkent a toxicitásuk. Így született a sugárdetoxikált endotoxin, a TOLERIN, mely sok fajban történő eredményes kísérlet után emberben is kipróbálásra (Dr. Szarka Géza segítségével először magunkon, majd Dr. Bende Sándor közreműködésével önkénteseken, később pedig kijelölt klinikákon is) került. Nagyon szép és lelkesítő korszak volt. És mind ezeket az OSSKI adta szellemi és módszertani lehetőségek tették lehetővé.

Itt végzett munkáink sok érdeklődőt vonzottak. Így többek között Selye Jánost Montrealból, Joe Berry-t, az Amerikai Mikrobiológiai Társaság elnökét, Nowotny Alajost, a későbbi endotoxin világszövetség első elnökét az USÁ-ból, Otto Lüderitz-t és Rietschel-t a híres Freiburg-i intézetből, Németországból, Kiszeljov professzort a híres leningrádi társintézetből és sokan másokat.

Életem nagy részét ennek az intézetnek a falai között töltöttem az eredményes munka örömével, kitűnő kutatócsoport tagjaként, majd vezetőjeként. Csapatom az intézet újabb átszervezése folytán több szakemberrel (Dr. Antal Sára, Dr. Gazsó Lajos, Dr. Pellet Sándor, Dr. Temesi Alfréda) bővült és rajtuk kívül kitűnő klinikusok, többnyire sebészek (Dr. Balogh Ádám, Dr. Bende Sándor, Dr. Benedek György, Dr. Csordás Teréz, Dr. Karika Gyula, Dr. Kisida Elek, Dr. Nádházi Zoltán, Dr. Szőcs Gyula, és sokan mások) is bekapcsolódtak. Sokat tanultam tőlük.

Itt születtek legjelentősebb eredményeim, sok hazai és külföldi dolgozatom, könyvfejezeteim nemzetközi könyvekben, könyveim és a 2005-ben az Elsevier Kiadónál általam szerkesztett könyv, az első a természetes ellenállóképességről („Natural Immunity"). „Bűnlajstromomat" több szolgálati szabadalom és sok munkatárs kandidátusi értekezése is terheli. Számos kitűnő munkatársam, tanítványom lett a hazai orvostudomány nemzetközileg elismert szakembere, vezető személyisége, ami szintén intézetünk jelentőségét bizonyítja.

Szakmai munkám mellett egy jó ideig akaratom ellenére az intézet szakszervezeti titkára is voltam. Vezetési módszereimmel sikerült is kiérdemelni a dolgozóknak szeretetét, megbecsülését és a szakszervezeti „főhatóság" kényszerű elismerését. Végigjártam a tudományos munkatárs, főmunkatárs, osztályvezető, főosztályvezető és végül a tanácsadó munkaköröket anélkül, hogy hűtlen lettem volna eredeti elképzeléseimhez. Itt végzett munkáim elismeréseként itt lettem az orvostudományok (MTA) doktora és itt értek a

kitüntetéseim: Akadémiai díjak, Széchenyi-díj, a Köztársaság Elnökének Érdemérme és végül (2007.okt.1-én) a „Catholic Academy of Sciences of USA" tagsága is.

Így érthető, hogy nekem igen fontos ez az Intézet, mert minden jó és rossz itt történt velem 1967 óta. Ezért **minden újabban jelentkező nehézség ellenére bízom abban, hogy a tudománynak ez az „erődje" fennmarad és szolgálni fogja a hazai és nemzetközi tudományt és a gyakorlati életet,** Cerberusként őrizve hazánkat a sugárzás démonai ellen.

A labor szelleme kitűnő volt. Este 11 órakor sokszor ugyanúgy ment a munka, mint nappal. Ezt a munkát kitűnő segéderőink segítették, így Kissné Vilma, a „két jobbkezű", Fánczi István, a minden módszert tudó, Komáromi Sándor, a „feltaláló", Polacsek Kati, a „szelíd és precíz", Simon János, a „gazda", Dr. Sófalvi András, a „hangulatteremtő" és közvetlen önzetlen segítségeim Horváth Márta és Foki Éva, akik nélkül írásműveim se jelentek volna meg. Az Állatház szakemberei, Kovács Miklós, Kiss Sándor, Kiripolszki Mihály, a "nagy mesélő", Juhász Anna és sokan mások munkája tette lehetővé a sok állatkísérlet lebonyolítását. A besugárzásoknál pedig Balogh Lajos és Pintér József segédkeztek és adtak tanácsokat, valamint a műhely kitűnő szakembereire is mindig számíthattunk.
Szóval öröm volt ilyen remek emberekkel együtt dolgozni. Gyakorlatilag ez volt mindnyájunk közös „otthona". A gazdasági és műszaki osztály dolgozói is mindig segítették – soha sem akadályozták – sürgős munkáinkat. Így minden eredményünk valóban az OSSKI közös eredménye.
Hozzájárult ennek a kedvező kutatói légkörnek a kialakulásához természetesen az, hogy az Intézet vezetői hosszú éveken át nem gátolták, sőt támogatták munkámat és nem terheltek sok hivatali munkával, nem kívántak belőlem tisztviselőt csinálni. Köszönet érte mindannyiuknak!

„Találkozás" Hevesy György professzorral

Dr. Hídvégi Egon

A kutatásban sokszor váratlan kihívásokkal szembesülhetünk, melyek felismerése és az arra adott válasz évekre eldöntheti kutatásaink irányát. Ilyen volt, amikor 1963-ban Dr. Kálmán Erzsébet igazgató helyettes kérésére ribonukleoproteint izoláltunk besugárzott állat májából, hogy ennek antigén tulajdonságát vizsgálják. Elhatároztuk, hogy az akkor éppen felfedezett polyszómákat izoláljuk, ami a legtisztább ribonukleoprotein. Mielőtt átadtuk a preparátumot, biokémiai tulajdonságait megvizsgáltuk. Meglepődve vettük észre, hogy a besugárzást követően, dózistól és időtől függően, 15-30 %-kal több ribonukleoprotein izolálható. Ez az felfedezés kutatások sokaságát nyitotta meg, amelynek keretében gyümölcsöző együttműködések alakultak ki. Bölöni Erzsébet észrevette, hogy besugárzás után több és nagyobb polyszómák keletkeznek. Lónai Péter a polyszómákat elektronmikroszkóppal vizsgálta, és olyan hosszút talált, amelyben a messenger-RNS 11 monomer riboszómát fűzött össze. Ez akkoriban egyedül álló észlelet volt. Holland Jóska vizsgálta a polyszómák fehérje szintetizáló képességét és bizonyította, hogy besugárzásra a dózistól és időtől függően megjelenő nagyobb polyszómák több fehérjét szintetizálnak. Az

eredményeket nemcsak a kutatóknak köszönhetjük, hanem kiváló asszisztenseinknek is, Frigyesi Marcsinak, Sinay Hannikának és Szilvási Klárinak. Az együttműködés kölcsönös bizalmon alapult, és barátságok szövődtek. Várterész Vilmos igazgató személyesen is részt vett a munkában. Amikor délutánonként elcsendesedett az intézet, lejött hozzánk, és az új eredmények felől érdeklődött. Mindig tudtunk valami újat mondani. Vasárnaponként asszisztencia nélkül elvégezte az állatok besugárzását.

Két év alatt olyan sok eredményünk gyűlt össze, hogy ismertetésükre meghívást kaptunk a Magyar Tudományos Akadémiától. Nagy volt az érdeklődés. Az elnöklő Garzó Tamás tanár úr, akit még egyetemi felvételem idejéből ismertem, csendesen megjegyezte, „Ti többet csináltatok a fehérje szintézis területén, mint mi". (Az előtte lévő évben kapott Straub professzor állami díjat a fehérje szintézis kutatásban elért eredményeiért.)

A sugárbiológusok egy része hitetlenkedve fogadta, hogy besugárzás után fehérje szintézis fokozódás észlelhető, hiszen akkoriban nagyon sok kutatás irányult az ionizáló sugárzásnak a DNS-t hasító és reparációs vizsgálatára. A sugárbiológia szemlélete ellentétes volt a mi eredményeikkel, ezért kétkedve fogadták. Meghívásokat kaptunk, Európa, az Egyesült Államok és Japán csaknem minden fontos sugárbiológiai intézetéből. Amikor a közlemények írására került sor, akkor találtunk rá Hevesy Györgynek a Nature-ben 1949-ben megjelent két cikkére, amelyben leírta, hogy radioaktív izotóppal jelzett acetát inkorporációja teljes-test besugárzás után fokozódott a kísérleti állatok máj és vékonybél fehérjéibe.

Hevesy fedezte fel a radioaktív izotópokkal végzett nyomkövetést. Koncepciójáért, és annak orvos-biológiai alkalmazásáért **Nobel-dijat kapott**. Már az egyik legelső kísérletéből is látszik, hogy zseni volt. Két ólomlemezt helyezett egymásra, amelyek közül az egyik radioaktív ólmot tartalmazott, és megállapította, hogy a szilárd halmazállapotú fémek egymásba diffundálnak. Hevesy György 1940-ben menekülni kényszerül a háború rémségei elől. Először Bohr-nál kapott menedéket Koppenhágában, és ott kezdte el tanulmányozni a DNS-nek sejtosztódásban betöltött szerepét. Majd a Dániát elfoglaló nácik elől tovább szökött Stockholmba, ahol Caspersson-nal dolgozott együtt a kromoszómák és a DNS kapcsolatán, valamint Hammarsten-nel a DNS magasabb rendű szerkezetén. (Ebből a DNS-ből kapott Avery 1939-ben, és bizonyította, hogy az örökítő anyag a DNS.) Leírta, hogy ^{32}P-foszfát különböző mértékben épül be a szövetekben a DNS-be: a csontvelő, lép, thymus, vékonybél nagy sebességgel inkorporálja, míg az agy, vese, máj kevésbé. Euler-rel együtt 1944-ben tumort transzplantált a patkány két oldalára. Az egyik tumort besugarazta, és ebbe a ^{32}P foszfát beépülése jelentősen csökkent, a tumor növekedése átmenetileg leállt.

Hevesy elkötelezett kuktató volt, aki mindig újat alkotott, noha közben többször menekülni kényszerült. „Útközben" fedezte fel a radioaktív nyomjelzés módszerét az anyagcsere követésére, és indította el a radioaktív izotópok orvosi alkalmazását. Gondoljuk meg, hogy ekkor még radioaktív izotópot nem lehetett vásárolni. Számos kísérletét mindössze egy-két állaton végezte, de az eredmény mindig meggyőző volt…

Emlékeim Várterész Vilmos alapító igazgatónkról

Dr. Gidáli Júlia

Fiatal kezdőként kerültem az Intézetbe, ahol akkortájt több lelkes fiatallal működött. Mindannyian úgy éreztük, hogy a kutatómunkát lehetetlen befejezni a munkaidő végével, legfeljebb másnapra lehet halasztani, ha az ember már sem kézzel, sem aggyal nem bírja tovább. Úgy dolgoztunk, ahogyan később a Lajtha professzor vezette, világszínvonalon kutató Paterson Laboratóriumban volt alkalmam látni PhD-s fiatalokat és külföldi ösztöndíjasokat dolgozni: rohantunk megismerni a megismerhetőt.
Egy ilyen este igencsak vígan voltunk többen a labor közepén, amikor Várterész doktor benézett az ajtóból, és kérdezte, hogy min mulatunk ilyen jól. Mondtuk, hogy azon törjük a fejünket, hogy meg kellene tanulnunk makaózni, mert azt *a Nobel-díjat mégiscsak el kellene nyerni.* Igazgatónk mosolyogni kezdett és azt mondta, hogy őszinte örömére szolgál, hogy a fiatalság ismeri a kötelező klasszikus irodalmat.

Másik, mindannyiunkra jellemző történet, ha hétfőn nagy kísérlet indult úgy gondoltuk, hogy jobb az ilyet már vasárnap este elkezdeni. Bementünk este, és elkezdtük az egereket megfelelő ketrecekbe szétosztani. Úgy látszik nincs áldás az ünnepnapi munkán, mert az utolsó percben kicsúszott egy 50 egeret tartalmazó ketrec a kezemből (nagy zajjal csapódva a ketrectartó állványzatnak). Az egerek persze, vidáman szétszaladtak. Az egérszobából az állatok nem tudtak kijutni (ott fél méter magas a pótküszöb), de alapos, részben négykézláb végzett munka volt egyenként „levadászni" őket és visszaszuszakolni a ketrecbe. Éppen készen lettünk, amikor jött fel az állatházba a lift és kilépett belőle: az Igazgatónk! Érdeklődött, hogy mi volt ez az éktelen robaj. Nevetve mondtuk, hogy *50 egér és két kutató*. Látszott rajta, hogy elégedett a lelkesedésünkkel, hogy már vasárnap este is a munkán jár az eszünk.
Máig is emlékszem a kellemes érzésre: az IGAZGATÓ értékeli a kutató-munkát és a lelkesedést. Megérdemli, hogy erről ezen a helyen megemlékezzünk, és őszintén kívánom, hogy sok fiatal tapasztalja meg ezt az érzést!

Kísérleti nyúlpecsenye

Dr. Holland Józsefné, Békési Éva

1961. januárjában sikerült bekapcsolódnom a világhírű atomtudós és békeharcos Fréderic Joliot-Curie-ről elnevezett Intézet Biokémiai Laboratóriumának munkájába, ahol emlőssejtek nukleinsav tartalmának és anyagcseréjének sugárhatásra létrejövő változásait vizsgáltuk. Azokban a boldog években még az Egészségügyi Világszervezet által támogatott kísérletek is folytak a Laboratóriumban: az emlős csontvelősejtek RNS és DNS-ére gyakorolt sugárhatást vizsgáltuk, elsősorban nyulak combcsontjából nyert csontvelősejtekkel. Ehhez a kísérlethez házi nyulakat használtunk. De ehhez az ugra-bugra nagy vad szőrpamacsoktól el kellett jutni a csontvelő-sejtszuszpenzióig…
A házinyulak „kivégzését" rám bízták, mivel azt gondolták, hogy egy vidéki lány, ha a csirkét le tudja vágni, akkor képes a nyúl nyakát is elnyisszantani. Ezek után a preparálás

menete az volt, hogy a szőrbundától megszabadítva, két hátsó lábát amputáltuk és a combcsontokból lehetőleg a legtisztább módon kellett kinyerni a csontvelőt a kísérleti munkához. Na de, mi legyen a teljesen friss, egészséges nyuszi megmaradt ép részeivel? Némi tanakodás után a fiatalokból álló kutató csoport határozott: - Megesszük! – Ehhez megint jól jött a „tapasztalt" vidéki segítség... Az Intézet konyhájában annak rendje és módja szerint fokhagymával spékelt pecsenye lett belőle, és jóízűen el is fogyasztottuk. Sőt – közmegelégedésre – később jutott a nyulakból a névnapi partikra is!

Persze a tudomány nem áll meg. Következtek az embrionális sejtekkel történő sugárhatás vizsgálatok. Erre a célra fajtiszta tyúkoktól származó tojásokat használtunk. A 37ºC-os keltető gépben nyertek elhelyezést a tojások, csak később jöttünk rá, hogy a tojások nem egyidősek. Így fordult elő, hogy március végén-április elején a gyanútlan kutató igencsak meglepődött az élénken csipogó, sárga csibék láttán. Ezek után ismét összedugtuk a fejünket, mi legyen az éhes csipogókkal? A megoldást mi, lányok gyorsan javasoltuk: közeledik a Húsvét, a gyerekesek kapjanak 2-3 csibét (persze igazságosan elosztva, azzal a feltétellel, hogy gondosan etessék, gondozzák otthon a gyerekek). Én is kaptam kettőt, a lakásunk teraszán egy ketrecben nevelgettük őket, de hamarosan kinőtték helyüket, így vidékre ajándékoztuk a szüleimnek, akik azonban túlságosan tisztelték a „tudós állatokat" és soha nem vágták le őket - végelgyengülésben múltak ki, évekkel később.

A tudományos munkám később a sugáregészségügyi területen folytatódott. 1984-ben a Paksi Atomerőmű környezetében végeztünk a null-szintre vonatkozó alapméréseket. Ezek a munkák kiterjedtek a Dunából (Győrtől Mohácsig) begyűjtött, illetve laboratóriumi modell kísérletekben tanulmányozott zöld algák izotópdúsításának vizsgálatára. Ekkor csak elvétve lehetett minimális sugárzó anyagot kimutatni néhány dunai algamintában, ami esetenként valamelyik fővárosi kórházban végzett jódizotópos kezelésre utalt. 1986-ban a csernobili reaktorbaleset után rengeteg környezeti és élelmiszerminta radioaktivitását mértük és értékeltük. A lemért, s az egészségre ártalmatlan vadhúsok egy részét akkor őz-pörkölt formában hasznosítottuk… Salátát és földiepret is bőven kaptunk hozzá a budafoki kiskertek aggódó tulajdonosaitól, akik személyesen hozták a termékmintákat értékelésre. Jó volt megnyugtatni őket, s nyomatékképpen, előttük fogyasztani az ízletes friss terményeikből. De nem csupán ezért szerettem a „SuBi"-ban dolgozni!

„Rózsaszín" emlékeim az OSSKI-ról – a halszálka

Dr. Gundy Sarolta

Azt szokták mondani, hogy az évek távlatából csak a rózsaszín kandikál elő, a rossz meg úgyis a sötét ködbe vész. Hát ez bizony nagy népi bölcsesség, különösen akkor, ha már rövidebb az előrenézés és hosszabb a visszatekintés útja. A fiatalságomat játszi-könnyed bilincsbe verte a Sugárbiológia, 14 évet töltöttem ott, 1973-1987 között.

Egy fiatal kutató, amikor a Belvárosból Budafokra zötyög ki a 47-es villamoson (akkor még télen tél, tavasszal tavasz volt, csak a már akkor kivénhedt villamosok maradtak a mai napig ugyanazok), még érezni véli arcán a bölcsődés kisgyermeke álmos-könnyes melegét, teste-lelke összerázkódik: no mi lesz ma? Nőttek-e a sejtek, sikerül-e végre a kromoszóma-preparálás, nem viszi-e lázasan haza a gyereket, és jaj, ha felborul a heti munkarend és kezdhet minden sziszifuszi munkát újra? Mert hazudna, ha nem érintené érzékenyen a

család és a kutatóság valamilyen fokú diszharmóniája. No meg a férfitúlsúly a kutatói szobában, ahol igencsak erősnek kell láttatnia magát. A „fiúk" éppen most „komponálják" az eredményeket, a lányok meg tevékeny labortündérként rohangálnak a sejttenyésztőbe, az egerekkel az egésztest számlálóba, vagy éppen veszekednek, mert hát a nők között ez is előfordul. Aztán kialakul a napirend, mert a sejtek nőttek, a kromoszómák szépek, no, és hát ma éppen nőnap van, talán az urak is visszafogják magukat a heccelődésben. Egyszer csak megjelenik az osztály sármos katonája (ma már ezredes) és végigköszönti az összes hölgyet a „Vörös Moszkva" című parfümmel. Nem sajnálja, nem méricskéli finomkodva a márkás drága szovjet nedűt, amit ott is csak kiváltságosok kapnak pult alól. Az egész üveget kiontja nőnemű kollégáira, miközben jön a többi deli legény is, virágokkal, csokoládéval, hogy legalább a mai napon kedveskedjenek a lányoknak, mert máskor itt bizony uniszex működik, főleg ha munkáról van szó.
Úgy fél 10 felé beballag az osztályvezető, álmos szemmel, zavartan megáll az ajtóban, jól beleszagol a levegőbe, összeráncolt homloka alól rettenetes ijedelem tükröződik a tekintetén: nem felejtett-e el valami fontosat ezen a reggelen? Szokásától eltérően szelíden kérdezi: -„*Gyerekek! Csak nem már el is mentek a szovjet kollégák?"*

*

A Radiotoxikológia híres ám a vendéglátásáról! Van pecázó Fánczi Pista, aki a jódjelzés nagymestersége mellett isteni harcsapörköltet is tud készíteni, amúgy igazi, füstös kondérban főzöttet. Igaz, most elúszott a 18 kg-os és csak törpeharcsák akadtak a horogra. Juhász Ani a zserbósütés Nagyasszonya, most fehér köténytt kerített maga elé, haján kis csipkés partedlivel, amúgy magyarosan, igazi háziasszonyhoz illően. Fánczi kolléga kuktasapkát öltött magára. Varga Laci meg nemrég vadászott. Úgy hírlik, most éppen egy vaddisznót ütött el egész véletlenül az autójával. Jószívű ember, gáláns lovag, a legfinomabb sódert pácolta be otthon a mai napra. Mert dínom-dánom lesz este a Klubban! Jönnek a római bilaterális kapcsolatból az olasz kollégák. Kuktáskodás, serénykedés, hazai párlatú finomságok, mondhatni házi pálinkák, isteni pecsenyeillat, még áfonyamártás is kerekedett valahonnan, valami külföldi kiküldetés során szerezte be egy ínyenc, mert hát itthon még nem kapható ilyen. Giovanni Silini a nagy olasz vendégkar vezére, elegánsan, de nagy vehemenciával lát neki a vadpecsenyének, lakmározik, már a zserbóval is megtömte magát. Fogynak az ételek, fogy a kenyér is. Silini professzor úgy határoz, hogy ha már itt van Magyarországon, még megkóstolja az igazi erős, tegnap még a ráckevei Dunában úszkáló törpeharcsákból készült halászlét is. Mellette ülök. Morfondírozok: Hogy az ördögbe eszik ez a finom ember ilyen nyögvenyelősen, majdnem megfullad. És akkor esdeklő könnyes szemmel rám bámul – én váltig hiszem, hogy így meghatotta a „csináld magad" lakoma, vagy a netán túl erős étel? És akkor ő még kenyeret kér! Mondom, sajnos elfogyott már. Azt mondja, nem baj, ő szívesen megeszi az én maradékomat is. Összekotrok néhány igazán nem csinos morzsát, de szemmel láthatóan ez nem elég neki, pedig már fuldoklik is szegény. Szinte hörögve lassan nyögi ki:
"- *There stucked… a fish-bone… in my throat!"* azaz
- **Halszálka** … akadt a … torkomon!
No erre sürgés-rohanás, Élő Jancsit a HIETE-Gégészetről fel kell verni (már este 10 múlt, de mert az osztályunk rendesen bedolgozott a kísérletekbe a kandidátusijához, a viszont-gesztus most nekünk dukál), nyomás hozzá be a kórházba! Egyszerre érkezünk ő is, mi is.
Silini Prof. szerencsésen megszabadul a torkára akadt halcsonttól, majd finom baritonjával felvilágosít: ő egy nagy falatot nyomott be az ízletes törpeharcsából, mert náluk otthon, "olaszban" a halakat csak filézve tálalják…

Félévszázados kapcsolatom az OSSKI-val

Dr. Kertész László

Számomra az **ATOMKI** és az **OSSKI** ill. kissé eltérő megnevezésű jogelődeik között, már mintegy félszázada kialakult esetenkénti személyes kapcsolatokból kezdettől fogva magam is kivettem a részemet. Az atomfizika iránti érdeklődésem gyökerei azonban korábbra nyúlnak vissza : a háborús évek végén, a debreceni Piarista Gimnáziumban (mely épen a jelen napokban éled újra) elért eredményeim alapján „Forradalom a fizikában" címmel M.Planck tollából népszerűsítő könyvet kaptam ajándékba, mely meghatározóvá vált világképem kialakulásában. Pár évvel később – nyelvtudásomnak köszönhetően – a távoli francia hadifogságból, ahol szórólapokon először értesültünk a fenti „forradalom termékeként" robbantott atombombáról, sikerült hazavergődni, s éppen 60 éve már a debreceni Orvosi Fizikai Intézet munkatársaként vezetett be professzorom, Dr. Szalay Sándor az orvosi-biológiai izotópalkalmazás lehetőségeibe. Az Intézet jogutódja Kísérleti Fizikai Intézet lett, majd ebből vált ki ugyanazon vezetővel a DEFKI, mely rövidesen ATOMKI néven vált ismertté. Ekkor értesültünk 1957-ben a Központi Sugárbiológiai Kutató Intézet (továbbiakban OSSKI) megalakulásáról

Első adódó alkalommal ugyanezen évben „felmentem Budára", hogy a Törley kastélyban meglátogassam a kedves emlékű első igazgatót, Dr. Várterész Vilmost, mint aki élettanász indíttatású lévén erősen érdeklődött az izotópalkalmazás iránt. Rajta kívül akkor még csak Dr. Kálmán Erzsébetre emlékszem orvosdiplomás munkatársaként. (Mit sem tudtunk még az állítólag falba rejtett Törley-családi értékekről.) Nem is sejtettük, hogy néhány éven belül Londonban veszem fel őket friss sütetű Moszkvicsomba, hogy a közép-angliai Harrogate-ben rendezett nemzetközi Radiation Research Kongresszuson együtt vegyünk majd részt ; persze nem mulasztottuk el, hogy a viszonylag közeli York városfalán is körüljárjunk. Még az ötvenes években a SOTE és a POTE Orvosi Fizikai Intézeteinek megtisztelő izotóp-méréstechnikai érdeklődései mellett (prof. Tarján Imre , Nagy János, Tigyi József) az OSSKI részéről is kaptunk jeles látogatót többek között Predmerszky Tibor személyében.

A későbbiekben az ATOMKI orvosi programja iránt a debreceni Orvosegyetemen megnyilvánuló többirányú érdeklődés kapcsán gyümölcsöző kollaborációk alakultak ki nemcsak elméleti intézetek (Anatómia-Szövettan, Kórélettan, Közegészségtan), hanem klinikumok (Belgyógyászat, Szülészet, Gyermekgyógyászat) részéről is, különösen a többféle jódizotóppal végezhető endokrinológiai témák következtében. Ezek közül itt kiemelendő Dr.Kocsár Lászlóval kialakult baráti kapcsolatom, mely azután sem szakadt meg, amikor az OSSKI munkatársa lett. Ez különös hangsúlyt kapott azáltal, hogy együtt szerveztük azt a hajdúszoboszlói összejövetelt, amelyen eldőlt a Magyar Orvostudományi Nukleáris Társaság megalakításának igénye 1970-ben. Számos ellenérdekeltség leküzdése után Kocsár dr. lojalitása abban is megnyilvánult, hogy többéves külföldi kiküldetésemből hazatérve önként visszaadta Társaságunk főtitkári teendőit.

A MONT szervezésével és működésének folyamatossá tételével kapcsolatban hosszú éveken át, az Országos Röntgen és Sugárfizikai Intézet munkatársaként ex offo végigjártam a 70-es években számon tartott orvosi izotóplaboratóriumokat és műszaki

háttérintézményeket, s ennek is köszönhetően később nyugdíjasként néhány évig a Dr. Pellet Sándor által vezetett Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztályon részállást vállalhattam. Ugyanezen okból idén tavasszal poszteranyagot állíthattam össze az Izotópalkalmazási Osztály (Dr. Jánoki Győző) támogatásával „A hazai nukleáris medicina múltja és jövőképe" címmel a Szegeden sorra kerülő kongresszusunkra.

Az OSSKI megalakulásával egyidőben létrejött Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) bécsi „főhadiszállásán" az OSSKI vezető munkatársai ill. későbbi igazgatói egymást váltva töltöttek be egy helyet a cca. 4-fős magyar kontingensből. Ily módon a NAÜ támogatással elnyert olaszországi egyéves tanulmányutam jogcímén, majd a 60-as évek végétől az összesen 4 év anglofon-területi szakértői szolgálatom alatt Bécsben többször is kapcsolatba léptem velük, időrendi sorrendben: Antoni Ferenc, Sztanyik B. László, Köteles György, Turai István (mellesleg Dr. Turai István „Sugáregészségügyi vizsgálatok a jódprofilaxis optimális hazai alkalmazására" c. kandidátusi disszertációjának 1991-ben az egyik akadémiai opponense is voltam).

A két intézmény, NAÜ és OSSKI együttműködésének 50-éves évfordulója megünneplésének az Országos Atomenergia Hivatal (korábban OAB) adott méltó helyet Óbudán idén május 18-án., melyre a fentiek szerint én is meghívást kaptam. Megjegyzésre érdemes, hogy a dokumentált adatok alapján félévszázad alatt 470 magyar tanulmányutas részesült NAÜ-ösztöndíjban, ebből 96 fő orvos-biológiai témakörben. Utóbbiak részesedése azonban az utolsó húsz évben mintegy tizedére csökkent úgy, hogy 1 éves időtartamhoz csak ketten jutottak! Hangsúlyozza ez a sugáregészségügyi. szakvezetés és a MONT (?) kiküldetési részvételének szükségességét a továbbképzés elősegítésében !

A magam részéről az OSSKI mindig előrelendítő kapcsolatot jelentett szakmánknak, az idővel nukleáris medicinának egyre szétágazóbb területei naprakész követése ill. művelése szempontjából. Így itt is érvényes az író, Antoine de Saint-Exupéry filozófikus mondása: „Egy hivatás nagysága elsősorban abban van, hogy összehozza az embereket, nincs nagyobb fényűzés az emberi kapcsolatoknál". Ez az OSSKI-ban számomra annyiban is helytálló, mert itt több elhivatott munkatárssal kivétel nélkül csak jó viszony alakult ki köztünk – igaz javarészt kívül állóként – soha senkinek nem álltam az útjában.

Emlék a „SUBI"-ból

Dr. Molnár László

Az 1970-es és 80-as évek a hosszú dolgos napok mellett sok kellemes emléket is adtak nekem. Az Intézet dolgozói a fegyelmezett munkavégzés mellett egymásra is figyeltek, törődtek egymással, mondhatni szerették egymást. Az Intézet kertjében a domboldalon lévő klub előtt, vagy a klubban tartott kellemes hangulatú rendezvények mellett számomra a legemlékezetesebb élményt a 70-es évek végén egy június 27-i nap nyújtotta.

Délelőtt az épülő Paksi Atomerőmű majdani üzemelésének a Dunára gyakorolt hatásáról tartottunk konzultációs megbeszélést Kurtács Endre kollegával együtt az Országos Vízügyi Hivatalban. Kora délutáni órában érkeztünk az Intézetünkbe. Akkoriban a Törley kastély volt pálmaházának első emeletén volt a dolgozó szobám, s velem szemben Erdei Márton

intézeti grafikus és dekoratőr alkotó kuckója. Marci korábbról tudta rólam, hogy a második világháború alatt a nagyváradi püspök papot akart nevelni belőlem.

A pálmaház üvegajtaján belépve megdöbbentem látva a rengeteg virágot és a feltűnően sok csinos kolleganőt. Négy kolléga mellém állt egy virágkoszorúval feldíszített hordszékkel, ráültettek és a feldíszített lépcsőházban felvittek az emeletre, ahol még csodálatosabb látvány fogadott. A föld virágszirommal hintve, a falon virágok, a folyosó végén feldíszített oltár, előtte Erdei Marci kezében az általa készített album, amely az intézeti életemből igen szellemes pillanatképeket tartalmazott. Több tucat kolléga és kolléganő, kezükben poharakkal köszöntöttek névnapom alkalmából. Néhányukat meg is kellett „áldoznom". Újabb és újabb kollégák érkeztek, s a munkaidő vége körül már valamennyi OSSKI-épületből tömegesen jöttek és köszöntöttek.

Az estébe nyúló beszélgetések nemcsak megbecsülést és szeretet adtak, hanem azzal, hogy ennyi ember egy alkalommal, ennyi nyílt kedvességet mutatott, sem azelőtt, sem azóta nem találkoztunk. A kollégiális-jóbaráti viszonyok virágcsokrába kerültem. Ezért ez az esemény életreszóló emléket adott nekem.

Budapest, 2007. szeptember 22.

Szupertitkos katonák

Dr. Zaránd Pál

A II. Világháború után mindenkit izgatott az atom-, majd később a hidrogénbomba. Ebből az „érdeklődésből" Magyarország sem maradhatott ki, és természetesen itt is létesítettek egy Sugárbiológiai (és Sugáregészségügyi) Kutató Intézetet, amelynek volt katonai részlege is. Meg kellet még a teljes névhez egy békeharcos is, Frédéric Joliot-Curie.
1968 és 72 között dolgoztam az OSSKI-ban. Tulajdonképpen meglehetősen furcsa körülmények között, mondhatnám „két szék között". Kis híján a pad alá is estem. Akkoriban az egyik szék volt a Predmerszky-féle Sugáregészségügyi Osztály, ez a társaság az OMI-ból (az Országos Munkaegészségügyi Intézetből) igazolt át az OSSKI-ba (én ehhez az osztályhoz taroztam), a másik a katonai részleg, aminek már a hivatalos elnevezését sem tudom. Abban az időben a korábbi osztályvezető (Dr. Sztanyik B. László) éppen a NAÜ-ben (Nemzetközi Atomenergia Ügynökségben) dolgozott, és az osztályt Sántha András orvos-ezredes vezette.
Szóval, egy ideig formailag is, és ténylegesen is a Sugáregészségügyi Osztályon voltam, és valóban az osztály profiljának megfelelő kérdésekkel foglalkoztam. A változás, a két szék közé kerülés rövidesen szükségessé vált. Én az Orvosegyetem után munka mellett a TTK Fizikus Szak hallgatója voltam, és aktuálissá vált a diplomamunka. Ezt a KFKI Sugárvédelmi Főosztályán készítettem, és témám a kevert neutron-gamma sugárzások dozimetriája volt. A katonai részlegnek viszont éppen ez kellett.
Bombánk persze nem volt, de hasadási neutron spektrumot, gammasugárzással keverve mi is elő tudtunk állítani: erre ott volt a KFKI Kísérleti Reaktora. Nem kellett más, csak egy biológiai csatornát kellett létrehozni, amiben (kis) állatokat lehetett besugarazni. Mi az

adottságok miatt csak kis rágcsálókkal foglakozhattunk. A nagy állatok máshol voltak. Persze, mint említettem, sok minden titkos volt.
Magam nem tartoztam a választottak közé, így csak hírből ismerem a születés körülményeit. Ez valójában egy szerződés volt, ami meghatározta, hogy a KFKI a sugárbiológiai kísérletekhez (sugárvédő vegyületek vizsgálata) milyen feltételek mellett, milyen lehetőséget biztosít. Nos, a szerződés „dupla nullás", azaz szigorúan titkos (ma a két nulla mást jelöl) volt, olyannyira, hogy később már azt sem lehetett tudni, hogy hol található, és kinek mi a feladata. Így lett szerencsém: a KFKI a dozimetriához az OSSKI-tól embert kért, nekem meg diplomamunkám lett.
A titkosság persze ennyiben nem merült ki. Magyarország időközben a Nemzetközi Atomenergia Ügynökségnek is tagja volt. Ezt az ENSZ szakosított intézményt köztudomásúlag nem katonai célra találták ki. Ugyanakkor elkerülhetetlen volt, hogy ne jöjjenek látogatók. Ilyenkor a honvédségi osztályunk dolgozói is civilben „rejtőzködtek".
Kellemes emlékem volt, amikor egy alkalommal az osztály vezetője, Sántha Bandi titokzatoskodva a szobájába hívott, ahol a magyar elhárítás egyik mesterművét nyomta a kezembe azzal, hogy szigorúan titkos, ott olvassam el, és véleményezzem. Amint megláttam a címlapját, anélkül, hogy belenéztem volna, engedélyt kértem arra, hogy egy percre még kimehessek. Visszatértem egy riporttal, ami megegyezett a „mesterkémek" szerzeményével, egy kivétellel: Az én példányomon, ami már vagy egy éve jött Oak Ridge-ból, nagy piros betűkkel díszelgett: „UNCLASSIFIED" (azaz titokzár alól felmentve)..
Volt persze kellemetlen dolog is. Mint említettem, én a Sugáregészségügyi Osztályhoz tartoztam, és ennek következtében polgári alkalmazott voltam, akinek a katonákhoz semmi köze. Így reggelente kislányomat letettem az óvodába, és utána mentem az intézetbe. Mindezt az osztályvezetővel egyeztetve. Nyomtam a gázt, legkésőbb negyedkilencre ki is értem a Törley Kastélyba. A többi osztály kutatói általában kilencre jártak. Nekem, aki jóval korábban ott voltam, és engedélyem is volt, hogy ne 8.00-ra érjek a munkahelyemre mégis azt írták a minősítésembe, hogy „lazítja a katonai osztály fegyelmét". Szerencsére, ma már – remélhetőleg – mindez a múlté, és az ember jót derül az egészen.

Gazdasági vezetőink

Prof. Dr. Bertók Lóránd

Intézetünk beindulását és fejlődését nagymértékben segítette, hogy különböző gazdasági-pénzügyi vezetők és szakemberek kerültek az intézethez. Az alapítás nehéz idejében Szederkényi László volt az intézet gazdasági vezetője. Neki köszönhető, hogy az intézet a romos épületben meg tudott települni. Az ő munkáját folytatta nagy akarással és teljes erővel Bogdány József, aki sajnos tervezett munkái befejezése előtt hirtelen elhunyt. Az ő vezetésével kezdte elnyerni az intézet jellegét. Sokat köszönhetünk neki. Halála után Palásthy László igyekezett folytatni a félbe maradt munkákat már nyugodtabb körülmények között, majd Szabados Mihály vette át a már beindult /"beüzemelt" intézet gazdasági irányítását.
Őt 1987-ben Dr. Király Ödön követte, aki főigazgatóhelyettesként igen nagy tapasztalattal rendelkező egészségügyi gazdasági vezető volt. Az intézetre nehezedő gazdasági

nehézségek ellenére tovább tudta fejleszteni az OSSKI-t. Különös pénzügyi tehetségével a legnehezebb helyzetből is előnyt tudott kovácsolni az intézet számára. Azt hiszem, ebben jogi végzettsége és ebből eredő észjárása segítette. Mindig a jó gazda gondosságával intézte az ügyeket. Az intézet működését mindenféle kis pénzügyi fordulatokkal folyamatosan tudta biztosítani. Minden szükséges kiadásra elő tudta teremteni a szükséges pénzt.
Dr Király Ödön valódi segítőkészségét mindannyian éreztük. Szót tudott érteni velünk kutatókkal, ami pedig nem lehet könnyű feladat egy gazdasági-pénzügyi szakembernek. A 80-as években a GH a pénzügyi-gazdasági feltételek megtervezésével, megteremtésével és lebonyolításával sikeresen járult hozzá a Sugáregészségügyi és biztonsági tennivalók: szabályozás, műszaki terv bírálata, az egészségügyi ellátás szervezése, a Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer (HAKSER) létrehozása, a baleset-elhárítás megszervezése, a kutatási és fejlesztéi programok, továbbképzések Mindezeket a nehéz feladatokat idejében és pontosan megoldotta. Kitűnő szakmai csapatot szedett össze maga köré a „GH”-ban, a műszaki osztályon és a műhelyben, ahol éveken át saját üvegtechnikusunk készítette a speciális biokémiai üvegeszközöket.

In memoriam

Dr. Antoni Ferenc

(1928-1991)

Orvos, biokémikus. A Budapesti Orvostudományi Egyetem I. sz. Biokémiai Intézetében dolgozott. Várterész Vilmos főigazgató főorvos 1957-ben meghívta az OSSKI-ba, biokémiai osztályvezetőnek. 1965-68 a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség munkatársa. 1970-től a SOTE I. számú Biokémiai Intézetének igazgatója (utódja Mandl József). 1973-1976-ban a SOTE rektora. 1976-tól az MTA levelező tagja, 1985-től rendes tagja. 1985-1989 az Egészségügyi Dolgozók Szakszervezete elnökségének tagja.
Háromszáz tudományos közleménye jelent meg hazai és nemzetközi folyóiratokban. Cikkei és könyvei sokféle témájúak pl. máj biokémia, táplálkozástan, pajzsmirigyműködés, agyműködés, nitrogén monoxid.
Kitüntetései: az Osztrák Köztársaság arany érdemrendje, Brüsszeli Szabadegyetem emlékérme (1974), Bari Egyetem emlékérme (1975), Semmelweis Emlékérem (1984), MTESZ-díj (1984), Pro natura (1987)
Fő művei: Manual on Radiation Haematology (1971), Szemléltető biokémia (1972), Vérplazma (1976), A makromolekulák bioszintézise (1980), Membránbiokémia, immunbiokémia (1980), Aerob energiafelszabadítási folyamatok (1982), Szénhidrátok, lipidek (1982), Biomedical Significance of Peptide Research (1984).

Dr. Benkő György

(1935-1993)

Dr Benkő György gyógyszerész alezredes 1935-ben született Budapesten. Gyógyszerész diplomát a Budapesti Orvostudományi Egyetemen szerzett 1961-ben. A Magyar Néphadsereg Központi Egészségügyi Anyagraktár állományában - a tudománytörténeti búvárkodás és kísérletes kutatás iránti érdeklődése eredményeként - feldolgozta a magyar katonai gyógyszerészet történetét, és jelentős eredményeket ért el az aeroszolos gyógyszerbeviteli lehetőségek tanulmányozásában. Ez utóbbi szakterületről írt értekezésével 1973-ban gyógyszerész doktori címet kapott a Szegedi Orvostudományi Egyetemen. Ugyanazon évben gyógyszerhatástani szakdoktori diplomát is szerzett.
1972-76 között az MN Katonaorvosi Kutató Központ Sugárbiológiai Kutató Osztályán (OSSKI Farmakológia Osztály) tudományos munkatárs, majd 1977-1986 között osztályvezető. Munkáját tudományos alaposság, elmélyültséggel párosult kezdeményezőkészség, az új iránti fogékonyság és a gyakorlati megoldásokra való törekvés jellemezte. Új kutatói közösséget hozott létre, és eredményes együttműködést alakított ki az Intézet több kutató osztályával, valamint egyetemekkel és hazai gyógyszergyárakkal. A sugárvédő gyógyszer (Ixecur) korszerűsítése mellett kezdeményezte a sugárvédő vegyületek újabb generációjának hazai előállítását és részletes

hatástani vizsgálatát. Eredményeit számos közleményben, hazai és nemzetközi tudományos fórumokon tette közzé. 1975-80 és 1982-83-ban a „Gyógyszerészet" szerkesztőjeként, 1979-1984 között a „Honvédorvos" szerkesztőbizottsági tagjaként, az 1980-as évek elején az MTA Radiológiai és Izotóp Orvosi Alkalmazási Bizottság tagjaként is elismerést vívott ki munkájával. Emberi kapcsolataiban közvetlenségével, olvasottságával, irodalom és művészetszeretetével, kedves humorával, továbbá segítőkészségével nyerte el munkatársai és környezete bizalmát és szeretetét.

Dr. Holland József

(1935-1991)

Dr. Holland József Budapesten született és itt végezte el az orvosi egyetemet 1959-ben. 1964-től dolgozott Intézetünkben, végig egy osztályon, melynek csak a neve változott: Biokémiai, Molekuláris Sugárbiológia, majd Sugárbiokémiai Osztályra. Utóbbinak másfél évtizeden át az osztályvezető főorvosa volt. Témaköre: a biológiai információs rendszer és a prosztaglandin rendszer sugárérzékenységének tanulmányozása. Több mint 40 publikációja jelent meg, mintegy 75 előadást tartott hazai és külföldi konferenciákon. A sugár- és izotópalkalmazási tanfolyamok elismert és – kiváló előadói képessége kapcsán – egyik közkedvelt oktatója volt.
Tudományos munkája mellett 1971-75 között ellátta az Intézet tudományos titkári teendőit is. 14 évig volt Intézetünk pártszervezetének titkára. Munkatársai szerették, becsülték. Szinte naponta kérték a tanácsát és segítségét. Optimista, ugyanakkor zárkózott ember volt, aki gondjaival sohasem terhelte a hozzá fordulókat, de másokért fáradhatatlanul és önzetlenül mindent megtett.
Az egészségügy területén végzett jó munkájáért Miniszteri Dícséretet, majd Kiváló Orvos kitüntetést, kiemelkedő társadalmi munkája elismeréseként pedig BUDAPESTÉRT kitüntetést kapott. Kandidátusi védését súlyos betegsége és korai halála akadályozta meg.

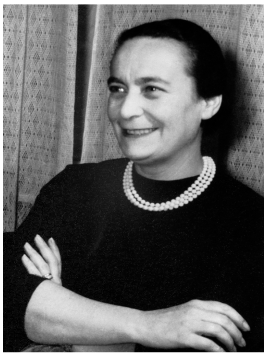
Dr. Igali Sándor

(1926-2003)

Az ötvenes évek elején kezdett dolgozni a Genetikai Intézetben. A legvadabb liszenkoizmus korában ez volt az egyetlen tudományos műhely, amely felvette a harcot ezzel a torz iránnyal. Mint hiteles szemtanú 2002-ben a Valóság című folyóiratban beszámolt erről a korszakról. Pályáját később az Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézetben folytatta. Kezdetben a mikroorganizmusok sugárérzékenységével foglalkozott, amellyel megteremtette az alapokat az egyszerhasználatos orvosi eszközök sugársterilizálásához. Angliai tanulmányútja után fordult érdeklődése a környezeti mutagenezis felé. Kezdetben a fotoszenzitizáló ultraibolya fény hatását vizsgálta, majd teljes erővel a környezetbe kerülő

kémiai anyagok mutagén hatásával foglalkozott. Munkássága úttörő volt, bár itthon ezt kevesen értették meg.

Nemzetközi elismertségét igazolta a rengeteg külföldi meghívás, beválasztották az Európai Környezeti Mutagenezis Társaság elnökségébe, majd vezető tisztséget töltött be a Magyar Humángenetikai Társaságban is. A sugárzás és a kémiai anyagok genetikai hatásáról írt „Sugárzás és élet" és „Választás vagy véletlen" című könyvei rendkívül olvasmányosak és még mindig időszerűek.



Dr. Kálmán Erzsébet

(1916-1965)

Kálmán Erzsébet (később Fáber Viktorné) Pécsett született és ott végezte iskoláit, beleértve az egyetemet is. Orvosi diplomáját 1940-ben szerezte. 1949. július 1-én nevezték ki az Eötvös Loránd Rádium és Röntgen Intézet segédorvosává. 1952-ben radiológus szakképesítést szerzett. Az Eötvös Loránd Rádium és Röntgen Intézetet 1953-ban Országos Onkológiai Intézetté szervezték át, és keretében Sugárbiológiai Osztályt is létrehoztak. Érdeklődése a sugárkórtan, élettan és a sugár-immunológia felé fordult. 1956-tól kezdve nagy kedvvel és lelkesedéssel vetette bele magát az új Sugárbiológiai Intézet szervezésének, kialakításának munkájába, amelynek első igazgatóhelyettese lett. Kísérletes munkával készült el kandidátusi értekezése. Szerette az embereket, ezért vállalta a közügyek intézésével járó rengeteg többletmunkát.

Dr. Király Ödön

(1925-2005)

Dr. Király Ödön 1925. októberében született. Legmagasabb iskolai végzettsége: Tudományegyetem Jogi Kar, szakképzettsége felsőfokú államháztartástan. Hosszabb ideig dolgozott a Debreceni Orvostudományi Egyetem Gazdasági Igazgatóságán igazgató helyetteseként, majd az Egészségügyi Minisztérium Ellenőrzési Főosztályán és az Országos Élelmezés és Táplálkozástudományi Intézetben. 1982-től 1998-ig az Országos Frèdèric Joliot-Curie Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet gazdasági főigazgató-helyettese volt. Komoly feladatok hárultak rá a Paksi Atomerőmű 1-4. blokkjának üzembe helyezésével kapcsolatos sugáregészségügyi tennivalók megszervezése, szabályozása, műszaki tervek bírálata, a Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer (HAKSER) létrehozása, a baleset-elhárítás megszervezése, a kutatási és fejlesztési programok és továbbképzések gazdasági feltételeinek megtervezése és lebonyolítása.

Beosztásaiban, sőt még nyugdíjasként is gyakorolta a költségvetési szervek gazdasági tevékenységének szervezését, működtetését. A pénzügyi és számviteli, gazdálkodási, finanszírozási, fejlesztési, munka- és bérügyi tevékenység hazai és külföldi

pályázatok jogi és pénzügyi feladatainak intézését. Intézetünk még egy, a Távol-Keletre utazó, részben gazdasági vonatkozású tárgyalásokra készülő delegáció vezetését is rábízhatta. Több ízben volt miniszteri biztos a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen és megyei kórházaknál. Dr. Király Ödön életének 80. évében 2005. június 28-án elhunyt.

Dr. Kocsár László

(1916-1988)

Dr. Kocsár László Tibor 1924. július 7-én született Nyíregyházán. Iskoláit Debrecenben végezte: a Református Kollégiumban majd a Debreceni Orvostudományi Egyetemen.
1957-ben a későbbi tudományos pályáját, életét meghatározó ösztöndíjjal a Nobel-díjas Hevesy György professzor intézetében dolgozott Stockholmban.
1964-től az Országos „Frédéric Joliot-Curie" Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet munkatársa lett. 1965-től az Immunológiai Osztály vezetője. 1977-ben ez az osztály Izotópalkalmazási Osztállyá alakult át, amelyet továbbra is ő vezetett. 1982-től a Sugárzás- és Izotópalkalmazási Főosztály vezető főorvosának nevezte ki az OSSKI főigazgatója.
Az intézetben eltöltött közel negyed évszázad alatt hazai és nemzetközi megítélés szerint is jelentős tudományos munkásságot fejtett ki. Előző tanulmányai, valamint a Hevesy professzornál szerzett kísérletes izotóptechnikai tapasztalatok egy új tudományág, a radifarmakológia hazai megteremtéséhez vezettek. 1966-ban szerezte meg az orvostudományok kandidátusa, 1977-ben az orvostudományok doktora minősítését. Tudományos közleményeinek száma közel 200; köztük több hazai és külföldön megjelent könyvrészlet és szabadalom is van. 1979-ben címzetes egyetemi tanári címet kapott.
A kutatómunka mellett mindig fontosnak tartotta a tudományos közéletben és az oktatásban való részvételét is. 1965 óta rendszeres előadója volt az Orvostovábbképző Egyetem izotóptanfolyamának, és a SOTE Gyógyszerész Karon rendezett speciálkollégiumnak is. 1980 óta rendszeres vizsgáztató tagja volt az Országos Szakképesítő Bizottságnak, valamint a Magyar Tudományos Akadémia és az Egészségügyi Minisztérium Radiológiai és Orvosi Izotópalkalmazási Szakbizottságának. A Tudományos Minősítő Bizottság éveken át megbízta az aspiránsok és kandidátusok szakmai vizsgáztatásával. Évtizedeken keresztül szerkesztő bizottsági tagja volt az Izotóptechnikának, valamint a Nuclear Medicine Communications (London) folyóiratnak.
A Magyar Orvostudományi Nukleáris Társaság egyik alapító tagja, 1980-84 között főtitkára; majd hosszú ideig a társaság egyik alelnökeként tevékenykedett. Alkotó szelleme 1988-ban bekövetkezett haláláig töretlen maradt.

Dr. Koczkás Gyula

(1905-1986)

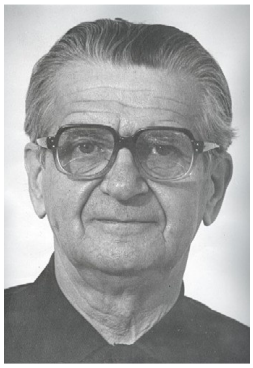
1905. márc. 12-én Alsószombatfalván született tanító szülőktől. Középiskoláit Székesfehérvárott, a ciszterci gimnáziumban végezte. Érettségi után a magyar értelmiség elitjét nevelő Eötvös Kollégium tagja lett. A Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészeti Karán 1926-ban szerzett matematika-fizika szakon tanári diplomát. Még ebben az évben Rohrer László professzor meghívta Pécsre az egyetem Orvostudományi Karához tartozó Fizika és Röntgen Intézetbe tanársegédnek. Ezzel rálépett arra a pályára, amelyhez néhány kényszerű megszakítással egész életén át hű volt: az orvosi fizikához.

Doktori értekezését az anorganikus (szervetlen) sóoldatok ultraibolya abszorpciójáról írta (1929), 1935-ben habilitált és megkezdte magántanári előadásait a pécsi egyetemen. Előadásai és cikkei a Természettudományi Társulat Egyetemes Szakosztályán és a fizikatanárok munkaközösségében és a magyarországi fizikatanítás problémáiról élénk vitát váltottak ki. Az orvosi fizika közéletnek aktív tagja, az Élettani Társaság egyik alapítója.

Történelmünk legnehezebb korszakában részt vett a Bajcsi-Zsilinszky féle ellenállási mozgalomban. 1944. novemberben letartóztatták. Sopronkőhidáról 1945-ben került haza.

Hazajövetele után azonnal bekapcsolódott a tudományos és a politikai közéletbe. 1947-től szervezte és vezette a budapesti Orvosi Fizikai (ma SOTE Biofizikai) Intézetet. Részt vett az Eötvös Loránd Fizikai Társulat és a Természettudományi Társulat újjászervezésében, a Fizikai Szemle és az Élet és Tudomány elindításában. Előadásokat tartott a szabadegyetemen és a Rádióban. Számos cikke és néhány népszerű könyve jelent meg.

1956 nyarától a Sugárfizikai Intézetben, 1960-tól pedig az Országos Sugárbiológiai Intézetben ismét a tudománynak élt az 1972-ben történő nyugdíjba vonulásáig. Több mint 70 közleménye jelent meg sugárvédelmi és dozimetriai kérdésekről. Munkásságának egyik sikere, hogy hazánkban a sugárveszélyes helyen dolgozók (kb. 13 ezer fő) számára kötelezővé tették a filmdoziméterek viselését.



Dr. Predmerszky Tibor

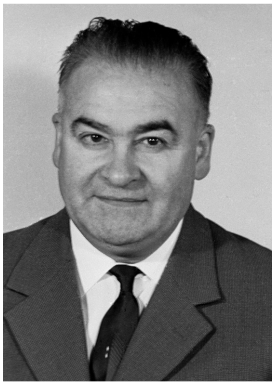
(1919-1997)

Dr. Predmerszky Tibor Budapesten született. Az orvosi egyetem elvégzését követően az Országos Munka- és Üzemegészségügyi Intézet Sugáregészségügyi Osztályán dolgozott. 1963-tól volt az Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet osztályvezetője, 1972-74-ben megbízott igazgató főorvosa, majd főigazgató-helyettese 1984-ig, nyugdíjba vonulásáig. Azt követően az OSSKI és az OKI szaktanácsadója volt.

1961-ben az orvostudományok kandidátusa, 1981-ben az orvostudományok doktora fokozatot szerezte meg. Élete jelentős részét az OSSKI-ban töltötte el, ahol tudományos kutatómunkája a különféle sugárzások biológiai hatására irányult. A hagyományos radioaktív sugárzások mellett felkarolta a nem-ionizáló sugárzások hazai kutatását is. Elsősorban a sugárvédelem-sugáregészségügy érdekelte. Élete utolsó évtizedeiben az egészségi kockázat vizsgálata foglalkoztatta. Hat hazai és két nemzetközi tudományos egyesület tagja, ezek közül többnek éveken át vezetőségi, elnökségi tagja is volt.
Szerette a fiatalokat, tanácsaival bátorította, segítette őket. Talán ezért is lett már nagyon korán „Tanár Úr" és az is maradt haláláig. Sokirányú érdeklődését és tevékenységét jól kifejezte a saját maga választotta mottója: „Minden dolog mértéke az ember."

Az életminőséget megszabó tényezők (Írta: Predmenszky Tibor, 1997. január 14):

1) Valahova, valakihez tartozás személyiséget meghatározó érzése
2) Saját reális igényeket kielégítő társadalmi és anyagi stabilitás
3) Meglévő képességeknek és a tanult ismereteknek megfelelő, más számára is értéket képviselő és önmagában is hasznos tevékenység
4) Saját kultúrigény kialakítása és kielégítése, kedvenc időtöltés (hobby megteremtése)
5) Szélsőségektől mentes, mennyiségi és minőségi szempontból megfelelő táplálkozás
6) Az egészséget csak tolerálható mértékben terhelő lakó- és munkakörnyezet
7) Az egyéni adottságokkal számoló optimális egészségi állapot elérése és fenntartása.



Dr. Sántha András

(1916-1981)

Dr. Sántha András orvos ezredes a Temes-megyei Gertenyésen született. A kolozsvári egyetem orvosi karát elvégezve az egyetem Élettani Tanszékén gyakornok, majd tanársegéd lett. Tudományos munkássága a II. Világháborúban és azt követően évekre megszakadt. 1950-ben lett a Magyar Néphadsereg (MN) hivatásos tisztje. Az MN Központi Kórház belgyógyász szakorvosa, majd 1957-től tudományos parancsnokhelyettes és egyben az MN Orvosi Tudományos Tanács titkára. 1963-tól az MN Katonaorvosi Kutató Központ (MN KOKK) Sugárbiológiai Kutató Osztályán (OSSKI Farmakológia Osztály) tudományos munkatárs, majd 1969-től 1976-ig - nyugdíjba vonulásáig - annak osztályvezető főorvosa. Kiemelkedő kutatási eredményeket ért el a sugársérülés gyomor-bélrendszeri tünetegyüttesének kialakulásáért felelős kórtani folyamatok tanulmányozása terén, melyeket kandidátusi értekezésben (1963) foglalt össze. Munkássága a korai sugárreakció résztüneteire ható gyógyszerek és gyógyszerkombinációk, valamint sugárvédő vegyületek kutatásásában nemzetközileg is számottevő. Tudományos munkásságát több mint 80 közlemény és 100-nál több tudományos előadás fémjelzi.

Elévülhetetlen érdemeket szerzett a honvédorvosi szakirodalom fórumának (1953-1956: Katonaorvosi Szemle; 1957-: Honvédorvos) szerkesztésében, ahol a szakmaiság mellett a magyar orvosi nyelv tisztaságára és közérthetőségére törekedett. Munkássága a sugárbiológiai szakismeretek oktatása terén is kiemelkedő.

Tehetségének és kitartó szorgalmának, széleskörű tudományos érdeklődésének, valamint magas szintű általános műveltségének és kiváló nyelvtudásának (5 európai nyelven beszélt és írt) köszönhetően egyike volt a honvédorvosi kar legképzettebb képviselőinek, aki a számos katonai és szakmai elismerés mellett méltán érdemelte ki az „Érdemes orvos" kitüntető címet.

Dr. Szarka Géza

(1919-2002)

Üzemorvos. Aradon született 1919. szeptember 4-én. Aradon nőtt fel, középiskolai tanulmányait már Hajdúnánáson, a Református Gimnáziumban, fejezte be. A Budapesti Orvostudományi Egyetemen szerzett orvosi diplomát. Belgyógyászi, tüdőgyógyász, toxikológus és radiológus szakorvosi képesítéseket szerzett. Hosszabb időn át katonaorvosként dolgozott. Szemlélete mindig betegközpontú volt. Nagy gyakorlati érzékkel rendelkezett. Emellett a humorra nagyon fogékony volt. Ez sok nehézségen átsegítette. Az ötvenes évek közepén találkozott Prof. Dr. Sztanyik B. Lászlóval, Intézetünk későbbi igazgatójával. Ekkor került a Központi Honvéd Kórházba, ahol a Rendelőintézet vezető főorvosává nevezték ki. Az 1970-es években 3 évet töltött az ENSZ haderők orvosaként Vietnamban. Hazatérte után leszerelt és orvos alezredesként nyugdíjba vonult. 1975-ben került Intézetünkbe, ahol üzemorvosként húsz éven át dolgozott, de emellett értékes szakmai tanácsaival is segítette az intézet munkáját. A gyógyítás és megelőzés mellett életvezetési tanácsokat adott. Szabadidejében művészi szintű fényképezéssel is foglalkozott. Szinte minden dolgozóról készített portrét. Rendelőjében a fehér falak mellett otthonos, személyes légkört teremtett. 1995-ig végezte odaadó munkáját.

Dr. Unger Emil

(1926-1999)

1926-ban Budapesten született. Érettségi után a SOTE Orvosi Karán kapott orvosdoktori oklevelet. 1957 február elsejétől, egy hónappal az Egészségügyi Minisztérium által történt megalakítása után lépett be akkori nevén Központi Sugárbiológiai Kutató Intézetbe, ahol a Morfológiai osztály kialakításában vett részt. Ezt követően hosszú évek során, mint az osztály vezetője, végzett kísérleti munkát, illetve irányította beosztott kutatók tevékenységét. Mint nagyszámú közleménye bizonyítja, széles körben együttműködött az Intézet különböző osztályaival, de saját témákat is vezetett. Vizsgálatai során részletesen foglalkozott a rácsbesugárzás utáni szövettani elváltozásokkal és részletesen vizsgálta különböző, elsősorban viszonylag sugárrezisztens szervek morfológiai változásait. E témából védte meg kandidátusi értekezését 1969-ben. Vizsgálatai során a fénymikroszkópos módszerek mellett már a kezdetektől használta az elektronmikroszkópot

és számos hisztokémiai eljárást. Vizsgálati eredményeit számos magyar és nemzetközi tudományos folyóiratban közölt cikkben ismertette. Ezek a közlemények jelenleg is értékes részét, gyakran alapját képezik a nemzetközi sugárbiológiai szakirodalomnak.
Jelentős kutatói tevékenysége mellett éremgyűjtőként, illetve a Magyar Éremhatározó a numizmatikusok által elismert szerzőjeként is ismert. Ennek két kötete még életében megjelent, kiadója az Ajtósi Dürer Kiadó a harmadik kötetet 2001-ben jelentette meg.
Író is volt: írt regényeket, elbeszéléseket. Unokatestvérével együtt írta kiemelkedő művét (UNGER Emil – MAGYAR Zoltán: Egy pesti polgárcsalád története). Ez a mű életrajzi jellegű és a családja eredetét kutatja. 1996-ban jelent meg „Szabadság?" című regénye (BÍRÓ Family kiadás, Budapest 1996), amelyben a kilencvenes, rendszerváltó évek eseményeit dolgozta fel.

Dr. Várterész Vilmos

(1917-1972)

Dr. Várterész Vilmos, intézetünk igazgatója Hunyaddobrán született. 1942-ben az Eötvös Loránd Rádium és Röntgenintézetbe került. Itt kezdett foglalkozni a sugárzások biológiai hatásával. 1949-ben a laboratórium vezetője, majd 1953-ban, a most már Országos Onkológiai Intézetben az új sugárbiológiai osztály vezető főorvosa lett. 1955-ben bízta meg az Egészségügyi Minisztérium önálló sugárbiológiai intézet vezetésével, ami 1957. január 1-ével létrejött és melynek igazgatója volt haláláig.
1948-ban radiológus, 1950-ben laboratóriumi szakorvosi képesítést szerzett, 1959-ben tudományos munkássága alapján elnyerte az orvostudományok kandidátusa fokozatot. Tudomáynos közleményeinek száma 145, köztük a „Sugárbiológia" c. könyv magyar és német kiadása, valamint az Intézet 10 éves fennállása alkalmából kiadott évkönyv szerkesztése.
Az Űrkutatási Kormánybizottság tagja, az Egészségügyi Minisztérium Izotópalkalmazási Szakbizottságának titkára, az Országos Atomenergiabizottság, a Magyar Radiológusok Társasága, a Nukleáris Orvostudományi, az Európai Sugárbiológiai Társaság, a Nemzetközi Sugárvédelmi Társaság Magyar Nemzeti Bizottsága elnökségének, az Egészségügyi Világszervezet szakbizottságának, a Magyar Radiológia és a Magyar Onkológia c. tudományos folyóiratok szerkesztő bizottsági és számos tudományos, valamint társadalmi egyesületnek tagja volt. Érdemeinek elismeréseként a Munka Érdemrend arany fokozatával tüntették ki.
A hazai sugárbiológia, sugárvédelem és nukleáris orvostudomány egyik megalapítója volt. Várterész Vilmos nemcsak megalapította intézetünket, hanem megteremtette a tudományos és gyakorlati munka szükséges feltételeit is. Csaknem az összes sugárbiológiával és sugárvédelemmel foglalkozó hazai és nemzetközi találkozón képviselte a tudományágakat és több kongresszus rendezését irányította. Kutatásai a kemény ionizáló sugárzásnak a vérplazma térfogatára, a folyadéktérre, az enzimekre gyakorolt hatására terjedtek ki. Vizsgálta a sugárvédő anyagok szervezetre gyakorolt anyagcserehatásait, tekintettel a sugárvédő anyag sugárvédelmi hatásosságára.

FÜGGELÉK

A) Az Országos „Frédéric Joliot-Curie" Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet szervezeti-funkcionális felépítése és személyi állománya[♣] – 2007.okt.1.

Igazgatóság

Dr. Turai István, PhD, MPHM	mb. főigazgató főorvos (Sugárbiológia-Sugáreü. és Közegészségtan-Járványtani szakorvos)
Dr. Kerekes Andor	általános főigazgatóhelyettes (fizikus)
Dr. Sáfrány Géza, PhD	tudományos főigazgatóhelyettes főorvos (Sugárbiol-Sugáreü. szakorvos)
Földesné Nagy Anna	gazdasági igazgató (közgazdász)
D. Molnár Sándorné	titkárságvezető (ff. irodavezető)
Biczó Evelyn	titkárnő (jogi asszisztens)
Deák Valéria	könyvtáros (könyvtári informatikus)

Sugárbiológiai Főosztály

Dr. Sáfrány Géza, PhD	főosztályvezető főorvos
Veszprémi Istvánné	titkárnő (gyors és gépíró)

Molekuláris és Tumor-sugárbiológiai Osztály:

Dr. Sáfrány Géza, PhD	osztályvezető főorvos
Dr. Hegyesi Hargita, PhD	biológus
Benedek Anett,	biotechnológus
Kis Enikő,	biológus
Bogdándi Enikő Noémi,	geográfus
Fekete Erzsébet,	szakasszisztens (izotóp)
Lőkös Rita,	asszisztens
Halász Judit,	takarítónő

Sejt- és Immun-sugárbiológiai Osztály:

Dr. Lumniczky Katalin, PhD	osztályvezető főorvos, tanácsos (orvos)
Dr. Dám Annamária	csoportvezető, (gyógyszerész)
Móriczné Sárdy Márta	gyógyszerész
Szatmári Tünde	biológus

Sugárorvostani és Biodozimetriai Osztály:

Dr. Turai István, PhD, MPHM	osztályvezető főorvos, főtanácsos
Dr. Bognár Gabriella,	csoportvezető (biológus)
Szalma Katalin,	biológus
Dr. Gáspárdy Géza	általános orvos
D. Molnár Sándorné	szakasszisztens (foglalk.eü.)
Tkacsenkóné Fodor Erzsébet	szakasszisztens (izotóp)

[♣] *Dőlt betűvel szedett név további funkciót, vagy funkcionális egységet jelöl*

Izotóp-alkalmazási és Állatkísérletes Osztály

Dr. Balogh Lajos, PhD	osztályvezető főorvos (állatorvos)
Dr. Máthé Domokos	állatorvos
Polyák András,	okl. biomérnök
Király Réka,	fizikus
Fésűs Norbert,	állatgondozó
Haller Károly,	állatgondozó

Sugáregészségügyi Főosztály I. Ionizáló Sugárzások

Dr. Kerekes Andor	főosztályvezető

Munkahelyi Sugáregészségügyi osztály:

Dr. Ballay László,	osztályvezető (fizikus)
Dr. Porubszky Tamás, PhD	főmunkatárs (fizikus)
Dr. Gáspárdy Géza	általános orvos
Juhász László,	fizikus
László Balázs	informatikus
Motoc Anna Mária,	fizikus
Turák Olivér	fizikus
Váradi Csaba,	mérnök
Dósa Erzsébet	titkárnő
Dékány Ilona	szakasszisztens (izotóp)
Huszár Sándorné,	adminisztrátor

Lakossági és Környezeti Sugáregészségügyi osztály:

Dr. Kerekes Andor	osztályvezető
Diósi Gábor,	környezetvédelmi mérnök
Guczi Judit,	vegyészmérnök
Kocsy Gábor,	fizikus
Kövendiné Kónyi Júlia,	biológus
Szabó Gyula,	vegyészmérnök, intézeti vegyszerfelelős
Ugron Ágota,	fizikus
Bányász Gyopár,	fizikus (fiz. nélk. szab. 2007.dec.31-ig)
Bíró Szilvia,	asszisztens
Bordáné Acsádi Ildikó,	asszisztens
Kissné Jónyer Erika,	asszisztens
Kordics Jánosné,	asszisztens
Lengyel József,	technikus
Mikó Sándorné,	asszisztens
Nagy János,	asszisztens
Szakácsné Majorosi Éva,	asszisztens
Katona Istvánné,	takarítónő
Kedves Mária	takarítónő

Informatikai és Adatnyilvántartási osztály:

Fülöp Nándor,	osztályvezető (vegyész)
Dr. Szarkáné Németh Ágnes,	programtervező matematikus
Glavatszkih Nándor,	rendszergazda (vegyész)
Lászlo Balázs	informatikus
Hársné Takács Ilona	asszisztens, adatfeldolgozó

Országos Személyi Dozimetriai Szolgálat

Dr. Kerekes Andor	mb.osztályvezető
Kunszt Marietta,	asszisztens
Bíró Györgyi,	asszisztens
Kiss Bálintné,	asszisztens
Móricz Dezsőné	asszisztens
Daróczi Gabriella	asszisztens
Pintér Marianna	adminisztrátor (GyES)

Sugáregészségügyi Főosztály II. Nem-ionizáló Sugárzások

Dr. Thuróczy György	főosztályvezető (villamosmérnök)
Ecseri Gáborné	titkárnő (közgazd. szakközépisk.)

Elektomágneses Terek és Sugárzások Osztálya:

Dr. Thuróczy György	osztályvezető
Jánossy Gábor	közeg-járv. felügyelő (eü.főisk.)
Juhász Péter	fizikus
Zeitler Zsuzsanna	agrármérnök
Németh Zsuzsa	biológus (GYES)

Optikai- és Lézersugárzások Osztálya:

Bakos József	osztályvezető (vegyész)
Dr. Kubinyi Andrásné	közeg-járv. felügyelő (eü.főisk.)
Dr. Szabó Judit	általános orvos
Nagy Mária Noémi,	biológus

Gazdasági Hivatal:

Földesné Nagy Anna	gazdasági igazgató
Horváth Imréné	főelőadó (bér- és munkaügyi)
Kedves Melinda	főelőadó (pénzügyi mérlegképes)
Kornos Erika	főelőadó (pénzügyi mérlegképes)

A gazdasági igazgató szakmai-gazdaságii felügyelete alá tartoznak az OSSKI területén tevékenykedő OTH állományú dolgozók is:

Bayer Gábor	*gépkocsivezető*
Pecz Gyula	*gépkocsivezető*

Horn Ferenc	*kertész*
Kenyér János	*kertész*
Újlaki Aurél	*kertész*
Cseh Tamás	*udvari munkás*
Don Olivér	*udvari munkás*
Szabó Imre	*udvari munkás*
György Józsefné	*takarítónő*
Polákovicsné Csabádi Mariann	*tálaló, takarítónő,*
Rácz Edit	*takarítónő*
Takáts Éva	*kézbesítő, postázó*
Göncz Pálné	*ruharaktáros*
Papp Mihály	*műhelyvezető*
Posch Pál	*műhelyvezető-helyettes*
Gál Zoltán	*villanyszerelő*
Versits Gábor	*villanyszerelő*
Posch Géza	*festő, mázoló*
Hanzelik Vilmos	*lakatos*

Funkcionális egységek, szakmai bizottságok az OSSKI-ban

Igazgató Tanács:

Dr. Turai István, PhD, MPHM	*mb. főigazgató főorvos*
Dr. Sáfrány Géza, PhD	*tudományos főigazgatóhelyettes főorvos*
Dr. Kerekes Andor	*általános főigazgatóhelyettes*
Földesné Nagy Anna	*gazdasági igazgató*
Dr. Thuróczy György	*főosztályvezető*

Tudományos Tanács:

Dr. Turai István, PhD, MPHM	*mb. főigazgató főorvos*
Dr. Sáfrány Géza, PhD	*tudományos főigazgatóhelyettes főorvos*
Dr. Kerekes Andor	*általános főigazgatóhelyettes*
Dr. Thuróczy György	*főosztályvezető*
Dr. Balogh Lajos, PhD	*osztályvezető főorvos*
Dr. Hegyesi Hargita, PhD	*tud. főmunkatárs*
Dr. Lumniczky Katalin, PhD	*osztályvezető főorvos*
Dr. Porubszky Tamás, PhD	*tud. főmunkatárs*
Prof. Dr. Bertók Lóránd, MTA doktora	*nyug. tanácsadó*
Dr. Hídvégi Egon, MTA doktora	*nyug. főtanácsos*
Dr. Jánoki Győző, PhD	*nyug. főtanácsos*
Prof. Dr. Köteles György, MTA doktora	*nyug. igazgató főorvos*
Dr. Pellet Sándor, PhD	*nyug. mb. főigazgató főorvos*
Prof. Dr. Sztanyik B. László, PhD	*nyug. főigazgató főorvos*

Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálat:

Dr. Turai István, PhD, MPHM	*a Szolgálat vezetője*
Dr. Ballay László	*a Szolgálat helyettes vezetője*
Juhász László	*szolgálati ügyeletes*
Kalászi Pál	*szolgálati ügyeletes*
Kocsy Gábor	*szolgálati ügyeletes*
Motoc Anna Mária	*szolgálati ügyeletes*
Turák Olivér	*szolgálati ügyeletes*
Váradi Csaba	*szolgálati ügyeletes*
Dósa Erzsébet	*titkárnő, adminisztrátor*

Sugáregészségügyi Főosztály Laboratórium:

Dr. Kerekes Andor	*laboratórium vezető*
Guczi Judit	*minőségügyi megbízott*

Intézeti Sugárvédelmi és Besugárzási Szolgálat

Kalászi Pál	*intézeti sugárvédelmi megbízott (prémium évek 2012-ig)*
Turák Olivér	*helyettes intézeti sugárvédelmi megbízott*
Dékány Ilona	*besugárzás-felelős*
Váradi Csaba	*helyettes besugárzás-felelős*

Intézeti Kutatás Etikai Bizottság:

Dr. Lumniczky Katalin, PhD	*elnök*
Dr. Thuróczy György	*titkár*
Dr. Bognár Gabriella	*tag*
Dr. Dám Annamária	*tag*
Kocsy Gábor	*tag*
Kis Enikő	*tag*

Munkahelyi Állatkísérleti Bizottság:

Dr. Balogh Lajos, PhD	*elnök*
Dr. Kubinyi Andrásné	*tag*
Szatmári Tünde	*tag*

Állatház:

Dr. Balogh Lajos, PhD	*állatházvezető*
Fésűs Norbert,	*állatgondozó*
Haller Károly,	*állatgondozó*

Minőségbiztosítás:

Guczi Judit	*titkár*
Dr. Dám Annamária	*tag*
Szalma Katalin	*tag*
Bakos József	*tag*

Jogtanácsos, belső ellenőr:

Dr Nemes Dénes	*jogász, külső munkaviszonyban (OTH-állományú)*
Kovács Lászlóné	*belső ellenőr (mb. munkaviszony, 2007-07-01-től 2007-12-31-ig)*

Intézeti leltárfelelős:

Pintér Jánosné	*külső mb. munkaviszonyban (2007-12-31)*

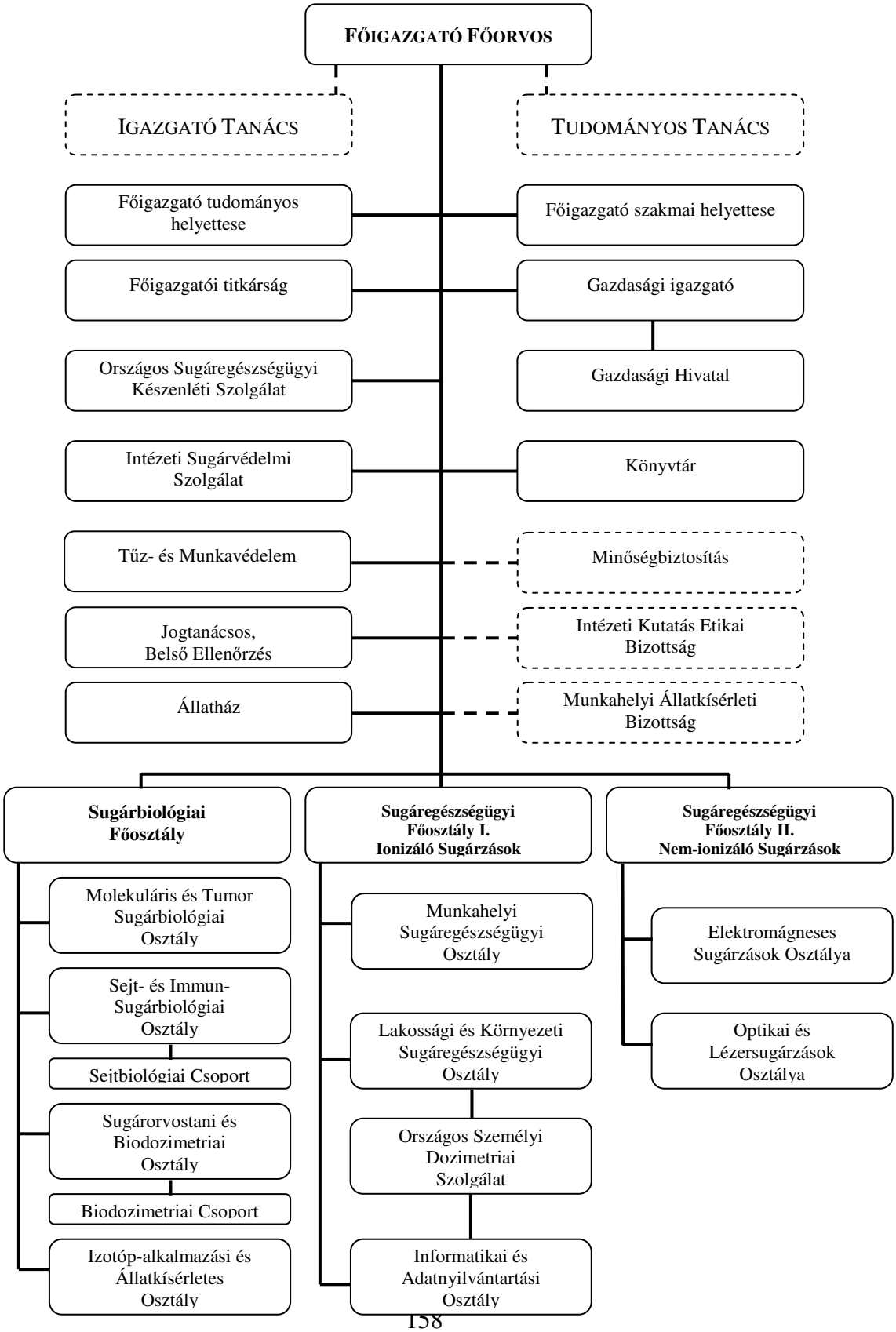
Tűz- és munkavédelem:

Révész István	*külső mb. munkaviszonyban (2007-12-31)*

Üzemorvos:

Dr Nagy Károly	*külső mb. munkaviszonyban(2007-12-31)*

–


FŐIGAZGATÓ FŐORVOS
IGAZGATÓ TANÁCS
TUDOMÁNYOS TANÁCS
Főigazgató tudományos helyettese
Főigazgató szakmai helyettese
Főigazgatói titkárság
Gazdasági igazgató
Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálat
Gazdasági Hivatal
Intézeti Sugárvédelmi Szolgálat
Könyvtár
Tűz- és Munkavédelem
Minőségbiztosítás
Jogtanácsos, Belső Ellenőrzés
Intézeti Kutatás Etikai Bizottság
Állatház
Munkahelyi Állatkísérleti Bizottság
Sugárbiológiai Főosztály
Sugáregészségügyi Főosztály I. Ionizáló Sugárzások
Sugáregészségügyi Főosztály II. Nem-ionizáló Sugárzások
Molekuláris és Tumor Sugárbiológiai Osztály
Sejt- és Immun-Sugárbiológiai Osztály
Sejtbiológiai Csoport
Sugárorvostani és Biodozimetriai Osztály
Biodozimetriai Csoport
Izotóp-alkalmazási és Állatkísérletes Osztály
Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály
Lakossági és Környezeti Sugáregészségügyi Osztály
Országos Személyi Dozimetriai Szolgálat
Informatikai és Adatnyilvántartási Osztály
Elektromágneses Sugárzások Osztálya
Optikai és Lézersugárzások Osztálya

B) Az Országos „Frédéric Joliot-Curie" Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet Alapító Okirata

Az Államháztartásról szóló 1992. évi XXXVIII. törvény 88. §-ában foglaltak alapján – a pénzügyminiszterrel egyetértésben – az alábbi alapító okiratot adom ki:

1. A költségvetési szerv:

1.1. Neve: Országos „Frédéric Joliot-Curie" Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet (a továbbiakban: Intézet) (rövidített neve: OSSKI)
Angolul: Frédéric Joliot-Curie National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene (NRIRR)
Németül: Frédéric Joliot-Curie Staatliches Forschungsinstitut für Strahlenbiologie und Strahlenhygiene
Franciául: Institut National de Recherce en Radiobiologie et Radiohygiéne, Frédéric Joliot-Curie

1.2. Székhelye: 1221 Budapest, Anna u. 5.
1.3. Alapító: Egészségügyi Miniszter, 1051 Budapest, Arany J. u. 6-8.
1.4. Felügyeleti szerv: Egészségügyi Minisztérium, 1051 Budapest, Arany J. u. 6-8
1.5. Középirányító szerv: Országos Tisztifőorvosi Hivatal, 1097 Budapest, Gyáli út 2-6

1.6. Előzmény: Az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálatról és a gyógyszerészeti államigazgatási szerv kijelöléséről szóló 362/2006.(XII. 28.) Korm. rendelet 2007. január 1-jével megszüntette a Fodor József Országos Közegészségügyi Központot (a továbbiakban: Központ) és részleges jogutódjaként az Intézetet jelölte meg a Központ megszüntető okiratában részletezett feladatkörben.

2. Az Intézet gazdálkodási jogköre:

Részben önállóan gazdálkodó, az előirányzat feletti rendelkezési jogosultság szempontjából részjogkörrel rendelkező költségvetési szerv. A pénzügyi-gazdasági tevékenységét a felügyeleti szerv által jóváhagyott megállapodás szerint az Országos Tisztifőorvosi Hivatal látja el. Az Intézet előirányzat-felhasználási keretszámlával rendelkezik.

3. Állami feladatként ellátandó alaptevékenységek:

Az Intézet az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvény, az egészségügyi hatósági és igazgatási tevékenységről szóló 1991. évi XI. törvény, az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálatról és a gyógyszerészeti államigazgatási szerv kijelöléséről szóló 362/2006. (XII. 28.) Korm. rendelet és a végrehajtásukra kiadott külön jogszabályok alapján az alábbi feladatokat látja el:

3.1. Az Intézet a sugárbiztonság, sugáregészségügy és sugárbiológia szakterületén az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat (a továbbiakban: ÁNTSZ) szakmai-módszertani, szakmai felügyeleti, tudományos kutatási, képzési, továbbképzési alapintézménye.

3.2. Az Intézet alaptevékenysége keretében ellátja az alábbi feladatokat:

3.2.1. Részt vesz a sugárbiológia-sugáregészségügy-sugárbiztonság rövid- és hosszú távú programjainak kidolgozásában.

3.2.2. Tanulmányozza és értékeli a lakossági, foglalkozási, orvosi, civilizációs és környezeti sugárterhelések forrásait, nagyságát, egészségügyi hatásait és vizsgálja ésszerű csökkentésük lehetőségeit.

3.2.3. Közreműködik a sugárbiológiai hatások és az ionizáló és nem-ionizáló sugárzások orvostudományi, ipari és mezőgazdasági hasznosításának érdekében, együttműködve a Magyar Tudományos Akadémiával, felsőoktatási intézményekkel, kis- és nagyvállalkozásokkal.

3.2.4. Közreműködik a sugársérültek ellátásával kapcsolatos kutatási, oktatás-továbbképzési, valamint a hazai koordinálási és nemzetközi együttműködési feladatok elvégzésében.

3.2.5. Felügyeli az ÁNTSZ Sugáregészségügyi Decentrumok szakmai tevékenységét.

3.2.6. Részt vesz a nukleáris és radiológiai baleset elhárítás, a nukleáris és radiológiai terror megelőzését és kezelését kialakító programok kidolgozásában szakterületének megfelelően.

3.2.7. Részt vesz a nukleáris és radiológiai balesetek, nukleáris és radiológiai terror események elhárításában, a következmények felszámolásában az Országos Atomenergia Hivatallal és a katasztrófavédelemmel együttműködve.

3.2.8. Koordinálja az ágazati környezeti sugáregészségügyi feladatokat ellátó Egészségügyi Radiológiai Mérő és Adatszolgáltató Hálózatot (ERMAH), részt vesz annak tevékenységében, értékeli az adatokat és működteti az ERMAH információs központot.

3.2.9. Koordinálja a Paksi Atomerőmű környezetére vonatkozó Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszert (HAKSER), és részt vesz annak mintavételi és mérési tevékenységében.

3.2.10. Gyűjti és rendezi a környezeti sugárzási viszonyok ellenőrzését végző hálózatok és mérőlaboratóriumok mérési adatait az értékelést végző Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer (OKSER) működéséhez, működteti annak Információs Központját.

3.2.11. Működteti az Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálatot, működteti az Országos Személyi Dozimetriai Szolgálatot és az Országos Személyi Dozimetriai Nyilvántartást.

3.2.12. Tudományos kutatásokat végez az ionizáló és nem-ionizáló sugárzás biológiai hatásainak megismerésére.

3.2.13. Vizsgálatokat végez a bioszféra radioaktív szennyezettségének mérésére, változásaira és egészségügyi kihatásaira vonatkozóan, különös tekintettel a hazai atomenergiai programra.

3.2.14. Adatokat és szakvéleményt szolgáltat nukleáris vészhelyzet esetén az erre kijelölt szervek részére.

3.3. Szakmai és módszertani útmutatókkal, segédeszközökkel segíti az egységes hatósági, szakhatósági sugáregészségügyi feladatok ellátását.

3.4. Az egyedi hatósági eljárásban szakértéssel, szakvéleményezéssel közreműködik.

3.5. Tevékenységi körében vizsgálja a sugáregészségügyi/sugárvédelmi jogszabályok, valamint a szakmai irányelvek és módszertani elvek előírásainak végrehajtását, részt vesz a sugár-egészségügyi sugárvédelmi tevékenységet érintő jogszabályok kidolgozásában és véleményezésében.

3.6. Végzi a sugáregészségügyi adatok gyűjtését, feldolgozását, értékelését, valamint a hazai intézmények egymás közötti és nemzetközi adatokkal történő összehasonlítását.

3.7. Részt vesz a tudományos és műszaki fejlesztésben, országos szakmai programokat irányít és koordinál.

3.8. Az Intézet saját tevékenységére vonatkozóan minőségi irányítási rendszert működtet.

3.9. Kapcsolatot tart, együttműködik tevékenységi területének megfelelő hazai és külföldi szakmai, tudományos és civil szervezetekkel, intézményekkel külön tekintettel az EU tagállamaiban azonos vagy hasonló feladattal működő szervezetekre.

3.10. Feladatainak ellátása során együttműködik az ÁNTSZ központi és területi szerveivel, a szakmai kollégiumokkal, valamint a sugárvédelemben közreműködő szervezetekkel.

3.11. Az egészségügyi miniszter és az országos tisztifőorvos felkérésére háttértanulmányokat készít, közreműködik szakvélemények elkészítésében, és szakmai segítséget nyújt az egészségügyi miniszter és az országos tisztifőorvos döntéseihez.

3.12. Az Intézet az alaptevékenysége feltételeként rendelkezésre álló, és e célra csak részben lekötött személyi és anyagi kapacitások fokozott kihasználásával, nem nyereségszerzés céljából kiegészítő, kisegítő jellegű tevékenységeket végezhet.

4. Vállalkozási tevékenység:

4.1. Az Intézet bevétel és ennek révén eredmény (nyereség) elérése, illetőleg haszonszerzés céljából üzletszerűen, piaci alapon szolgáltatást, értékesítést végezhet, feltéve, hogy ez nem veszélyezteti az alapító okiratban meghatározott alaptevékenységét és ebből fakadó kötelezettségeinek teljesítését.
4.2. A vállalkozásból származó bevétel az Intézet költségvetésében tervezett összkiadás 33%-át nem haladhatja meg.
4.3. Ellátható vállalkozási tevékenysége:
4.3.1. Környezeti radioaktív szennyezettség mérése.
4.3.2. Egyéni sugárterhelés biológiai dozimetriával történő kivizsgálása.
4.3.3. Vizsgálatok a radioaktív hulladékok biztonságos elhelyezése érdekében.
4.3.4. A természetben található radioaktív anyagok bedúsulásának vizsgálata.
4.3.5. Az ionizáló és nem-ionizáló sugárzások, orvosi, közegészségügyi, ipari és mezőgazdasági alkalmazásával kapcsolatos vizsgálat.
4.3.6. Adatfeldolgozás és adatbanki szolgáltatás.
4.3.7. Műszaki, természettudományi és orvostudományi kutatás.
4.3.8. Gazdasági tevékenységet segítő szakmai tervezés, szakértői tevékenység.
4.3.9. Helyszíni és laboratóriumi vizsgálatok, mérések.
4.3.10. Szabványnak megfelelőség vizsgálata.
4.3.11. Tudományos szakmai rendezvények, bemutatók, kiállítások megszervezése.
4.3.12. Oktatási tevékenység.
4.3.13. Szakmai kiadványok előállítása, sokszorosítása, közzététele.

5. Kinevezési rend:
Az Intézet egyszemélyi felelős vezetője a főigazgató. A főigazgatót – nyilvános pályázat útján – az országos tisztifőorvos nevezi ki, menti fel, illetve bízza meg a vezetői teendők ellátásával és gyakorolja felette az egyéb munkáltatói jogköröket.

6. Szervezeti és Működési Szabályzat:
6.1. Az Intézet vezetési és működési rendjét, szervezeti felépítését a felügyeleti szerv által jóváhagyott Szervezeti és Működési Szabályzat határozza meg. Az Intézet Szervezeti és Működési Szabályzatát a főigazgató jelen alapító okirat kiadásától számított 60 napon belül köteles a felügyeleti szervéhez jóváhagyásra fejleszteni.
6.2. A Szervezeti és Működési Szabályzat a felügyeletei szerv jóváhagyásával lép érvénybe.
6.3. A Szervezeti és Működési Szabályzat módosítására a 6.2. pontban foglaltak az irányadóak.

Jelen alapító okirat 2007. január 1-én lép érvénybe.

Dr. Molnár Lajos s. k.,
egészségügyi miniszter

Egyetértek:

Dr. Veres János s. k.
pénzügyminiszter

Megjelent: Egészségügyi Közlöny, 5: 1020-1022, 2007

C) Az OSSKI tudományos kutatói, 1957-2007

Almássy Zsuzsanna Dr.
Andócs Gábor
Andrásy Gábor
Antal Sára Dr.
† Antoni Ferenc Dr.
† Árky István Dr.
Bagi György Dr.
Bakos József
Ballay László Dr.
Balogh Lajos Dr.
Bányász Gyopár
Barbarics Éva Dr.
Barczi János
Batke Ildikó
Benedek Anett
Benkő András Dr.
† Benkő György Dr.*
Bertók Lóránd Prof. Dr.
Bertók Lóránd Dr.Jr.
Berzsenyi Gábor
† Bisztray-Balku Sándor
Blahák Ernő
Bodó Katalin Dr.*
Bogdándi E. Noémi
Bognár Gabriella Dr.
Bojadzsieva Milka
Bojtor Iván
Bokori Edit
Bonta Miklós
Borsos Béla Dr.
Bozóky Zoltán Dr.
† Bölöni Erzsébet Dr.
Brasch János
Capote-Cuellar Antonio
† Cságoly Endre
Csáky Lilla
Császár Sándor Dr.
Csató Edit
Csémy Antal Endre
Csepregi Tibor
Csóka Rózsa Dr.
† Dalos Béla Dr.
Dám Annamária Dr.
Déri Zsolt
Désaknai Szilvia Dr.
Diósi Gábor
† Dósay Károly
† Döklen Anna Dr.
Drahos Ágnes Dr.
† Éder Sándor Dr.
Elekes Erzsébet Dr.
Elter András
Fábián Lászlóné
Farkas Gyöngyi Dr.
Farkas György Dr.
Fehér Imre Dr.
† Ferencz Antal Dr.
Ferenczy Mariann
Fiam Béla Dr.
Financsek István Dr.
Folkmann Zsuzsanna
Fónagy Anna Dr.
† Forgách Tibor Dr.
Frecska Ede
Fülöp Nándor
Gachályi András Dr.*
Gál Krisztina Dr.
Gáspárdy Géza Dr.
Gazsó Lajos Dr.
† Geszti Olga Dr.*
Gidáli Júlia Dr.
Glavatszkih Nándor
Greguss Pál Dr.
Guczi Judit
Gueth Larisza
Gundy Sarolta Dr.
Gyenge László
Hegyesi Hargita Dr.
Heissler Donát
Hídvégi Egon Prof. Dr.
Holland Dr-né, Békési Éva
† Holland József Dr.

* HM állományban

Horváth Győző Dr.*
† Horváth Magda Dr.
Hűvös Piroska
† Igali Sándor Dr.
István Éva Dr.
Jánoki Győző Dr.
Jánossy Gábor
Juhász László
Juhász Péter
Kalászi Pál
Káldi István
† Kálmán Erzsébet Dr.
Kanyár Béla Prof. Dr.
Kasztovszky Zsolt
Kerekes Andor Dr.
Keresztes Péter
Király Réka
Kis Enikő
Klementis Ildikó
Klivényi Gábor
Koncz Julianna Dr.
† Koczkás Gyula
† Kocsár László Prof. Dr.
Kocsis Katalin
Kocsy Gábor
Kónyi Júlia
Kormos Csilla Dr.
Koska Péter
† Kovács László Dr.
Kőrösi László
Köteles György Prof. Dr.
Kövecses Mária
Krúdy Erzsébet Dr.
Kubászova Tamara Dr.
Kubinyi Györgyi
Kurcz Mihályné
† Kurtács Endre
† Kutas Vera Dr.
Laczai Júlia
Lagarde Ana
László Balázs
Lendvay János Dr.
† Lónai Péter Dr.
† Loványi István Dr.
Lumniczky Katalin Dr.
† Mándi Erika Dr. *
Mangel Gyöngyi
Mann Vera Dr.
Maschek Ibolya
Máté László Dr. *
Máthé Domokos Dr.
Merétey Katalin Dr.
Mészáros Gabriella
† Mohari Katalin Dr.
Molnár László Dr.
Molnár Ferenc Balázs
Motoc Annamária
Nagy Katalin
Nagy Magdolna
Nagy Noémi
Nagy Zsuzsanna Dr.
Naményi József Dr.
Németh (*korábban* Salamon) Zsuzsanna
Némethné Hoang Thi Son
Nikl István
† Nyerki Tibor
Offenmüller Katalin
Orbánné Hámori Éva Dr.
Pallagi Katalin
Pallos József
Pázmány Tamás
Pécsi Zsolt Dr.
Pellet Sándor Dr.
Perlaky László Dr.
Polonyi István
Polyák András
Porubszky Tamás Dr.
† Predmerszky Tibor Prof. Dr.
† Purjesz István
Rácz Attila
Rakvács Józsefné
Rétlaki Mária
† Róka Ottó
Rónai Éva Dr.*
Sáfrány Géza Dr.
† Sain Béla
Saly Sándor
† Sántha András Dr.*
Sárdy Márta
Sárközi Éva Dr.
Schramkó Roxán Dr.
Schweitzer Katalin Dr.*

Sófalvi András Dr.
Somosy Zoltán Dr.
Spett Borbála Dr.
Stur Dénes
Szabó Gyula
Szabó Judit Dr.
Szabó László Dr.
Szabó Zsuzsa
Szakács (*korábban* Lazsádi) Sándor
Szalma Katalin
Szarkáné Dr, Németh Ágnes
Szatmári Tünde
Szegedi István
Szeghalmi Csaba
Szerbin Pável Dr.
Szkladányi András
Sztanyik B. László Prof. Dr.
Takáts Attila Dr.
Talián Lászlóné
Tarján Géza
Telbisz Ágnes Dr.
Temesi (*korábban* Gallyas) Alfréda Dr.
Thék György
Thuróczy György Dr.
† Titte Géza
Tora László Dr.
Tóth László
Turai István Dr.
Ugron Ágota
† Unger Emil Dr.
Urbán János
Urbán Márta
Váczi Kristóf
Vanicsek László
Varga László Dr.
Várterész (*korábban* Horváth) Györgyi
† Várterész Vilmos Dr.
Végvári István
Wunderlich Lívius
Zaránd Pál Dr.

D) A kutatómunkát több mint 10 éven át elősegítő könyvtári és műszaki-gazdasági dolgozók

Ács Lászlóné	kézbesítő
Aszódi Jánosné	pénztáros
Bányai István	osztályvezető
Bartha Béla	műhely
Berger István	vízvezetékszerelő
Bogdán József	**gazdasági igazgató**
Boros Attila	műhely
Boros József	villanyszerelő
Borsos Sándor	kertész
Broskó Imre	műhely
Csapó György	segédmunkás
Cserba Lászlóné	adminisztrátor
Csutak Józsefné	szakfordító
Dancsics Ferencné	portás
Deák Valéria	könyvtáros
Demmel János	gépkocsivezető
Donkó László	fűtő
Erdei Márton	műszaki rajzoló
Erdélyi Alice	ügyintéző
Fehér Györgyné	főkönyvelő
Fehérvári Béla	gépkocsivezető
Freidler Péterné	gondnok
Gergely István	műhelyvezető
Gulyás György	gépkocsivezető
Gulyásné Pataki Gizella	tálaló
Haász Ágnes	gazd.ügyintéző
Hanzelik Vilmos	műhely
Horváth Imréné	gondnok
Horváth József	gépkocsivezető
Igali Sándorné Dr.	könyvtáros
Ivics Józsefné	ruharaktáros

Jávor Piroska	beszerző
Jolsvay Alajosné	szakfordító
Káldy István	főmérnök
Kály Gáborné	gépkocsielőadó
Király Ödön Dr.	**gazdasági igazgató**
Kuczora Sándor	karbantartó
Lagzi László	karbantartó
Lehel Józsefné	ruharaktáros
Magyar Éva	utazási ügyintéző
Makai Lajosné	pénzügyi főelőadó
Molnár Istvánné	kézbesítő
Németh Ernőné	adminisztrátor
Nikitser Józsefné	munkaügyi előadó
Nyircsák Istvánné	főkönyvelő
Palásthy László	**gazdasági igazgató**
Pavicsné Vince Etelka	fotós
Perlaki Ferenc	adminisztrátor
Pintér Jánosné	leltárfelelős
Plavecz Lajosné	tálaló
Posch Pál	műhelyvezetőh.
Poszmik Jánosné	telefonközpontos
Rácz Éva	könyvtáros
Raffai Mihály	gépkocsivezető
Reinan András	gépkocsivezető
Riebel Lőrinc	asztalos
Rigó László	műhely
Romhányi Endréné	beszerző
Ságí Lajos	tűzvédelmi felelős
Simon Béla	üvegtechnikus
Somogyi Mihályné	titkárnő
Somogyi Sándorné	anyagkönyvelő
Szabados Mihály	**gazdasági igazgató**
Szakonyi János	műhelyvezető
Szalai Lajos	raktáros
Szederkényi László	**gazdasági igazgató**
Székely Ágnes	titkárnő
Székely Lajosné	könyvelő
Takács György	gépkocsivezető
Tóth Mihályné	anyagkönyvelő
Tóth Miklósné	szakfordító
Újlaki Aurél	kertész
Váradi Lajosné Dr.	főkönyvelő
Varga Józsefné	gazdasági osztályvezető
Vásárhelyi Dezső	gazdasági osztályvezető
Veiner Lászlóné	takarítónő
Veress János	műhelyvezető
Versits Gábor	villanyszerelő
Veszprémi Jánosné	tálaló
Vida Istvánné	ruharaktáros
Vincze József	gépkocsivezető
Wieser Jenőné	adminisztrátor
Wolf László	energetikus
Zalavári Ödön	adminisztrátor

E) A kutatómunkát több mint 10 éven át elősegítő asszisztensek és technikusok

Ajanidisz Vangeliszné	Benkéné Kovács Zsuzsa
Bakki Attiláné	Bergkessel András
Balogh Zoltánné	Bernula Pálné
Barna Imréné	Bíró Györgyi
Barta Endréné	Bíró Szilvia
Bartha Zsuzsa	Blaskó Józsefné

Bleicherné Tihanyi Mária
Bohos Petronella*
Bordáné Acsádi Anikó
Cappe Lajosné
Cseh Györgyné
D. Molnár Sándorné
Dékány Ilona
Deli Jánosné
Dirner Lajosné
Dr. Berki Ervinné
Dr. Gauland Mártonné
Dr. Paál Tamásné
Dr. Papp Mátyásné
Dr. Szabó Lászlóné
Dunkl Istvánné
Erdősi Gyuláné
†Fánczi István*
Farkas Tünde
Fekete Erzsébet
Fodor Jánosné
Fogaras Katalin
Frigyesi Mária
Füsthy Ödönné
Garbaisz Lászlóné
Gera Györgyné
Győr Sarolta
Halmágyi Szabolcsné
Hárs Sándorné
Hetényi Zoltánné
Hodula Tiborné
Horváth Katalin
Hrisztodulakisz Mihaliszné
†Jankó Béla
Józsa Attila
Jurányi István
Káldi Istvánné
Kernács Gáborné
Kirschner Béláné*
Kiss Gombos Gáborné
Kiss Illésné
Kissné Jónyer Erika
Kordics Jánosné
Kunszt Marietta
Lengyel József
†Lipóczky Mihályné
†Magyar Lászlóné
†Mátéffy Zoltánné
Mátis Katalin
Mikó Sándorné
Móricz Dezsőné
Nágl Józsefné
Nagy János
Pallai Éva
Pállai Mária
Parádi Zoltánné
Péter Andrásné
Pintér József
Radnai Jenőné Horváth Katalin
Rosta Gézáné
Rostás Istvánné
Salabert Jánosné
Sallai Józsefné
†Sarlós Ferencné
Simon Magdolna
Sinay Gáborné
Somossy Miklósné
†Stefániay Vilmosné
Suhajda Zsuzsa
Sütő Anikó
Szakácsné Majorosi Éva
Szilvási Györgyné
Tkacsenkóné Fodor Erzsébet
Torma Andrásné
Tóth Józsefné
Tölcsér Imréné
Varga Péterné
Zappe Lajosné

* HM állományban

F) Az OSSKI kitüntetettjei időrendben

Név	**Kitüntetés**	**Év**
Bertók Loránd	Akadémiai díj	1963
Turai István	"Sub auspiciis Rei Publicae Popularis" állami kitüntetés	1977
Kocsár László	Hevesy György emlékérem	1982
Antoni Ferenc	Semmelweis Emlékérem	1984
Ballay László	Egészségügyi miniszteri dícséret	1985
Bertók Loránd	Akadémiai díj	1985
Turai István	Egészségügyi miniszteri dícséret	1985
Porubszky Tamás	az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Bródy Imre díja	1987
Turai István	Egészségügyi miniszteri dícséret	1988
Sztanyik B. László	Gyomaendrőd díszpolgára	1989
Pellet Sándor	az Eötvös Loránd Fizikai Társulat emlékplakettje	1995
Bertók Loránd	gróf Széchenyi István lovas emlékérem	1996
Köteles György	Kruspér István Emlékérem	1997
Sztanyik B. László	az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoport emlékérme	1998
Szabó D. László	az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoport emlékérme	1998
Balogh Lajos	Márkus György Alapítvány díja	1999
Bertók Loránd	az Orvosi Hetilap Markusovszky-díja	1999
Bojtor Iván	OKK Hűséggyűrű	1999
Jánoki Győző	Pro Sanitate emlékérem	1999
Köteles György	Pacséri Imre emlékérem	1999
Somosy Zoltán	Magyar Elektronmikroszkópos Díj	1999
Balogh Lajos	Márkus György Alapítvány díja	2000
Turai István	a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség főigazgatójának dícsérete	2000
Ballay László	az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoport emlékérme	2001
Gazsó Lajos	Nagy János emlékérem	2001
Hidvégi Egon	OKK Hűséggyűrű	2001

Jánoki Győző	Hevesy György emlékérem	2001
Köteles György	Magyar Köztársasági Érdemrend Tisztikeresztje	2001
Balogh Lajos	Márkus György Alapítvány díja	2002
Bertók Loránd	Széchenyi-díj	2002
Kerekes Andor	Főigazgatói dícséret (OKK)	2002
Szabó D. László	OKK hűséggyűrű	2002
Köteles György	Budafok-Tétény díszpolgára	2003
Köteles György	Wigner Jenő emlékérem	2003
Maschek Tivadarné	Főigazgatói dícséret (OKK)	2003
Turai István	A Nagaszaki Egyetem rektorának és dékánjának Elismerő Oklevele	2003
Pellet Sándor	az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoport emlékérme	2004
Köteles György	az Ernst Jenő Alapítvány díja, és Népegészségügyért emlékérem	2004
Bertók Loránd	Pro Universitate et Scientia Magyar Professzorok Világtanácsa kitüntetése	2005
Bertók Loránd	A Köztársaság Elnökének Érdemérme	2005
Köteles György	Batthány-Strattman díj, és az ELFT Sugárvédelmi Szakcsoport emlékérme	2005
Kanyár Béla	ELFT Felsőoktatási Díj	2005
Gáspárdy Géza	A Markusovszky Alapítvány emléklapja	2006
Köteles György	Romhányi György díj	2006
Sztanyik B. László	Pro Sanitate emlékérem	2006
Andócs Gábor	Állatorvosi izotópalkalmazásért emlékérem	2007
Balogh Lajos	A MONT díszoklevele	2007
Kőrösi László	Kocsár László emlékérem	2007

G) Az OSSKI Igazgató Tanácsa jubileumi bronzplakettjével elismert több-évtizedes kiemelkedő szakmai és vezetői munka

Dr. Ballay László
Prof. Dr.Bertók Lóránd
Bojtor Iván
Dr. Gazsó Lajos
Prof.Dr. Hídvégi Egon
Dr. Jánoki Győző
Prof.Dr. Kanyár Béla
Dr. Kerekes Andor
Prof. Dr.Köteles György
Dr. Kubászova Tamara
Dr. Pellet Sándor
Dr. Sáfrány Géza
Dr. Szabó László
Prof. Dr.Sztanyik B. László
Dr. Thuróczy György
Dr. Turai István
Országos Tisztifőorvos
(tiszteletbeli plakett)

H) Az Országos Tisztifőorvos Elismerő Oklevelével kitüntetett, az OSSKI-állományában több mint 25 évig dolgozók jegyzéke

1) Antal Sára Dr.
2) Ács Lászlóné
3) Ballay László Dr.
4) Bartha Zsuzsa
5) Berki Ervinné Dr.
6) Bertók Lóránd Prof. Dr.
7) Bleicherné Tihanyi Mária
8) Bohos Petra*
9) Bojtor Iván
10) Bokori Edit
11) Dékány Ilona
12) Elekes Erzsébet Dr.
13) Erdei Márton
14) Farkas György Dr.
15) Fehér Imre Dr.
16) Gidáli Júlianna Dr.
17) Fekete Erzsébet
18) Fogaras Katalin
19) Fónagy Anna Dr.
20) Frigyesi Mária
21) Gazsó Lajos Dr.
22) Guczi Judit
23) Hársné Takács Ilona
24) Hídvégi Egon Dr.
25) Horváth Győző Dr.
26) Horváth József
27) Horváth Sándorné
28) Huszár Sándorné
29) Igali Sándorné Dr.
30) Jánoki Győző Dr.
31) Józsa Attila
32) Juhász László
33) Kalászi Pál
34) Kály Gáborné
35) Kerekes Andor Dr.
36) Kirschner Béláné
37) Kiss Sándor
38) Kőrösi László
39) Köteles György Prof. Dr.
40) Kubászova Tamara Dr.
41) Kunszt Marietta
42) Magyar Éva
43) Makai Lajosné
44) Móricz Dezsőné
45) Nikl István
46) Paál Tamásné Dr.
47) Papp Mátyásné Dr.
48) Pavicsné Vincze Etelka
49) Pellet Sándor Dr.
50) Posch Pál
51) Riebel Lőrinc
52) Romhányi Endréné Dr.
53) Rosta Gézáné
54) Sáfrány Géza Dr.
55) Salabert Jánosné
56) Sinay Gáborné
57) Somosy Zoltán Dr.
58) Szabó Gyula
59) Szabó Judit Dr.
60) Szabó László Dr.
61) Szakácsné Majorosi Éva
62) Székely Ágnes
63) Sztanyik B. László Prof. Dr.
64) Thuróczy György Dr.
65) Tkacsenkóné Fodor Erzsébet
66) Tölcsér Imréné
67) Turai István Dr.
68) Varga László Dr.
69) Veress János
70) Veszprémi Istvánné

* HM állományban

I) Ez mind 1957-ben történt

Magyarországon

- **A Központi Sugárbiológiai Intézet (ma OSSKI) alapítása (1957. január 1.)**
- az Országos Röntgen- és Kórháztechnológiai Intézet (ORKI) alapítása
- az Országos Kardiológiai Intézet alapítása
- a Medicina Könyvkiadó megalapítása
- a Magyar Televízió alapítása
- az Élet és Irodalom című újság alapítása
- Marx György a Fizikai Szemle főszerkesztője lett
- Szőnyi és Várterész sugárbiológiai cikke a Nature-ben: ”Effect of total-body X-irradiation on the respiration of the homogenized duodenal mucosa of the rat”
- a Nuovo Cimentoban megjelent Csikai Gyula debreceni magfizikus cikke: „Photographic evidence for the existence of the neutrino”
- az első lottó sorsolás Magyarországon
- a munkásőrség és a KISZ alapítása
- elhunyt Groszmann Gusztáv, az Egészségügyi Minisztérium főelőadója, röntgenkészülékek fejlesztője, a tomográfia egyik úttörője
- meghalt Zipernowski Ferenc mérnök, feltaláló

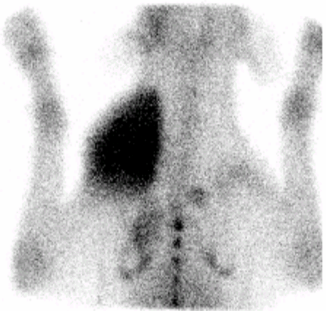
Külföldön

- **a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (IAEA) alapítása (1957. július 29.)**
- Bruno Pontecorvo felvetette a neutrinók egymásba való átalakulását
- Ellinger „Medical Radiation Biology” c. könyvének megjelenése
- Chien- Shiung Wu és munkatársai cikke a Physical Reviewban a paritásról
- Chen-Ning Yang és Tsung-Dao Lee, fizikai Nobel-díjat kaptak
- Alexander Todd kémiai Nobel-díjat kapott az anyagcsere vizsgálatáért
- Daniel Bovet, gyógyszerkutató orvosi Nobel-díjat kapott
- megjelent G. Failla „The biological action of ionizing radiation, the aging process and carcinogens” (Az ionizáló sugárzás biológiai hatása, öregedés és rákkeltés) című műve
- megjelent Bolt, Forsmann és Rink könyve a tüdő ereinek röntgenvizsgálatáról: „Selektive Lungenangiographie”
- A. Meister könyve: „Biochemistry of Amino Acids”
- Nagy-Britanniában az első hidrogénbomba felrobbantása
- az első mesterséges hold, a Szputnyik fellövése
- Angliában, Windscale-ben egy atomreaktor üzemzavara
- az Uralban a kistimi plutóniumfeldolgozó és radioaktív hulladéktároló balesete
- elhunyt Neumann János (John von Neumann), a számítógép egyik atyja

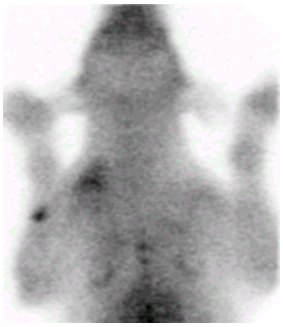
J) SZÍNES ÁBRÁK

1a kép

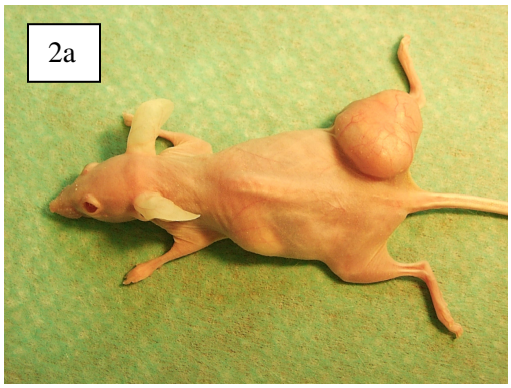
1b kép

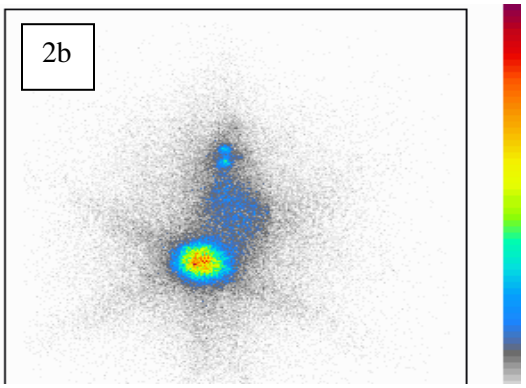


1c kép

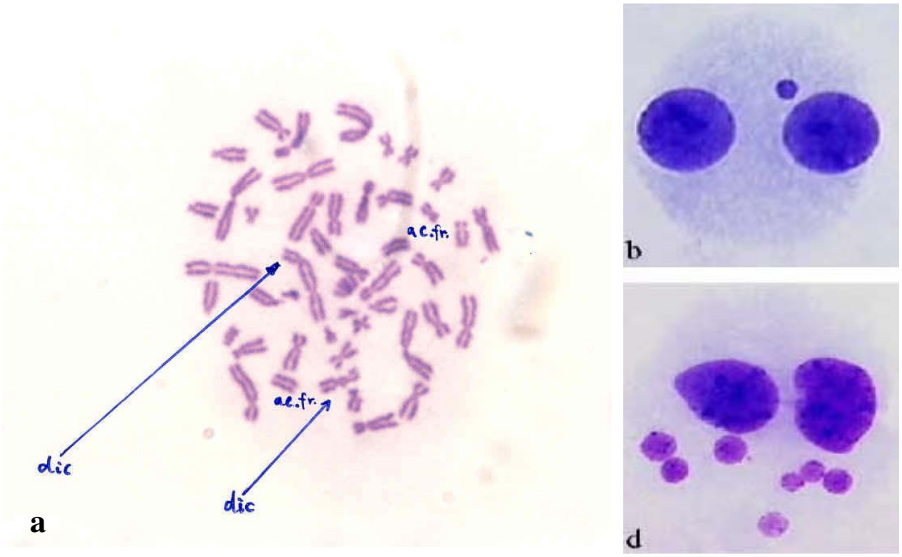


1.ábra: A felvételen egy altatott kutya szcintigráfiás felvétele látható (1a kép). Az onkológiai szcintigráfiás vizsgálatokkal a rosszindulatú daganatos megbetegedések kezelésének hatékonysága is jól lemérhető. Az 1b képen a kezelés megkezdése előtti kiterjedt, inoperábilis daganat képe látható, míg az 1c képen a sugárkezelés előnyös hatásaként kb. 2 hónap alatt lényegesen összezsugorodott, műtéttel könnyen eltávolítható daganat





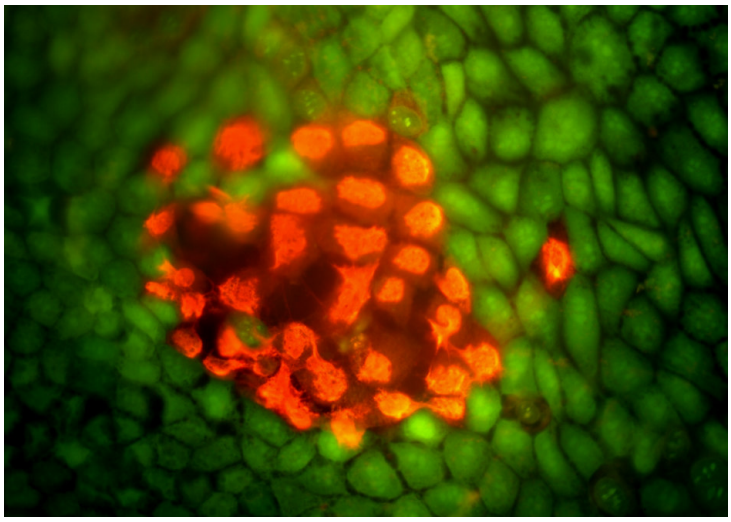
2. ábra: A 2a képen egy veleszületetten immunhiányos szőrtelen. (Nude) egér látható jobb combján egy átültetett emberi gyomor-bélrendszerből származó rosszindulatú daganattal. A modell kiválóan alkalmas diagnosztikai és terápiás céllal előállított radioaktív gyógyszerek alkalmasságának, hatékonyságának és ártalmatlanságának a vizsgálatára. A 2b képen ugyanezen egérről készített szcintigráfiás felvétel látható, amely jól demonstrálja a radiofarmakon (^{131}I-anti CEA MoAb) dúsulását az átültetett daganatban. A vizsgált radiofarmakon jó hatásfokkal pusztítja el a kísérleti daganatot, s várhatóan jól alkalmazható lesz emberi rákos daganatok kezelésére is.



3. ábra: Biodozimetriai, citogenetikai módszerek a DNS károsodások kimutatására (magyarázat a Sugárorvostani és Biodozimetriai Osztály ismertetőjében)

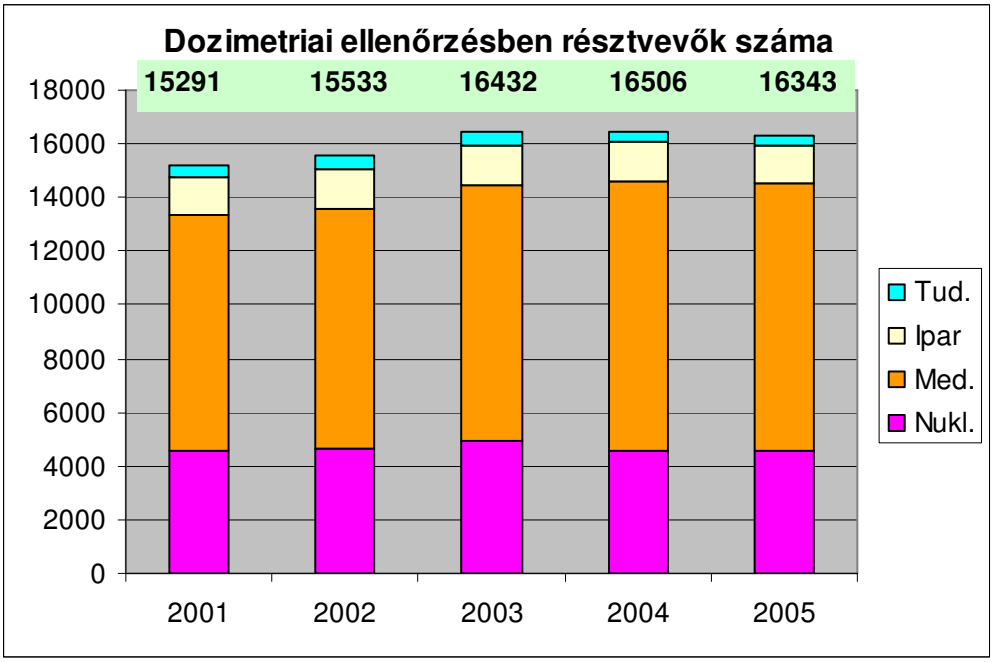
a: Kromoszóma aberrációk sugársérült emberi limfocitákban

b,d: Mikronukleuszok sugársérült emberi limfocitákban.

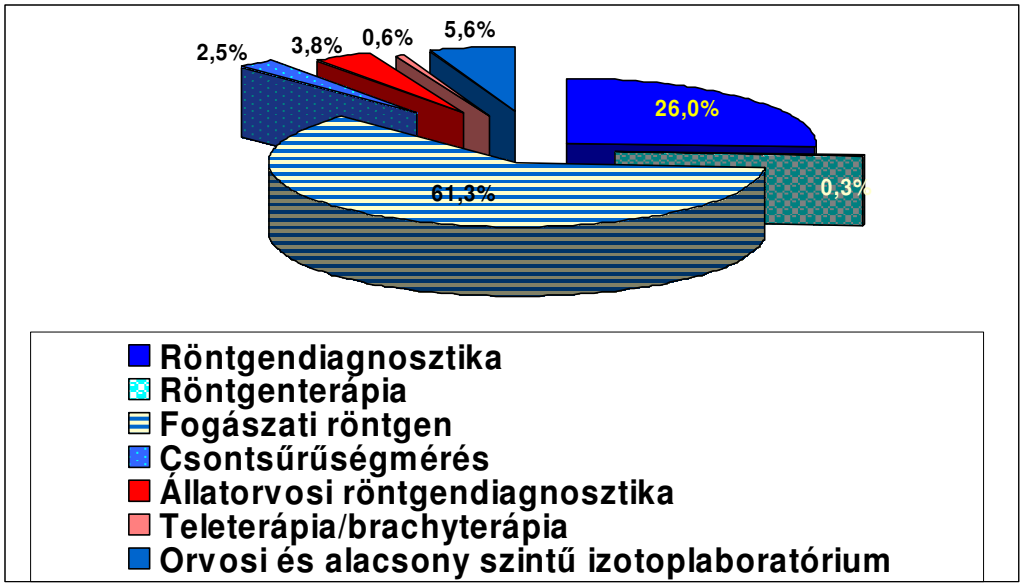


4. ábra: Tipikus bystander (szomszédsági hatás) jelleggel pusztuló sejtek (pirosan festődők) röntgennel besugárzott (4 Gy, 8 óra) sejttenyészetben. A zöld sejtek élnek. A szomszédhatásra utal, hogy a tenyészetben sugárzás hatására a sejtek csoportokban halnak el. Jól látszik, hogy alakjuk is változik, és gyakoriak a pusztuló sejtek közötti vékony citoplazma nyúlványok, amelyek a tipikus sejtkapcsolatok megváltozására utalnak.

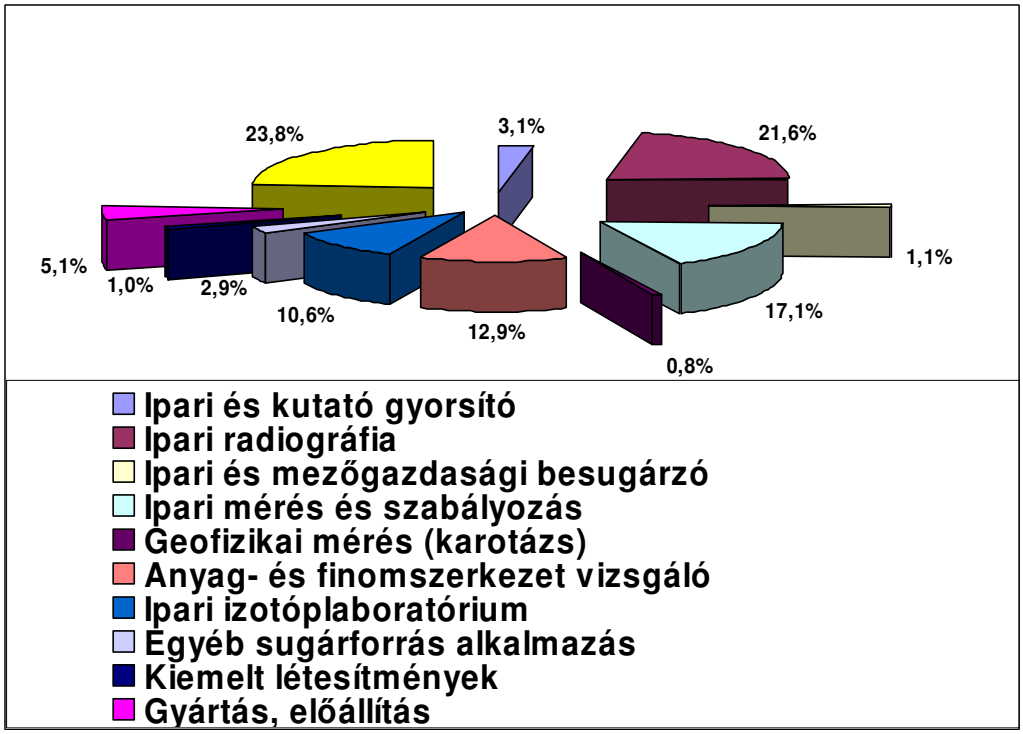
5. ábra. A személyi dozimetriai ellenőrzés eszközei



6. ábra: Az országos személyi dozimetriai ellenőrzésben résztvevők számának alakulása az utóbbi években



7.ábra: Ionizáló sugárzást alkalmazó orvosi munkahelyek egységszám szerinti megoszlása 2006-ban összesen 4535 egység (országos nyilvántartás szerint)



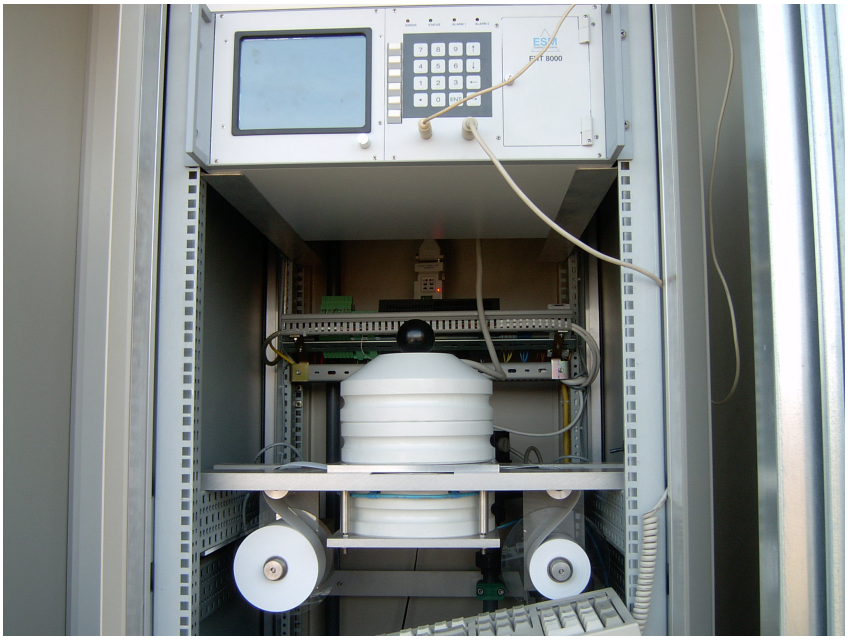
8. ábra: Ionizáló sugárzást alkalmazó ipari munkahelyek egységszám szerinti megoszlása 2006-ban összesen 1204 egység (országos nyilvántartás szerint)

9. ábra: Az Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálat mérőkocsija (rakterében a radioaktív anyagok szállítására alkalmas konténerrel és mérőműszerekkel)

10. ábra: Környezet-ellenőrzés az OSSKI telephelyén

11. ábra: Az ERMAH laboratóriumok vizsgálati tevékenységének főbb adatai

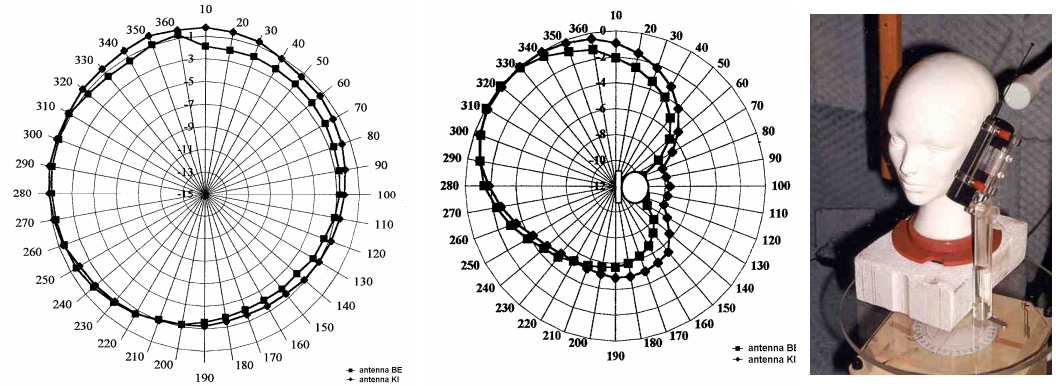
12. ábra: A Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer éves eredményeiről készült tájékoztató anyag az OSSKI honlapján



13. ábra: Automata aeroszolmintavevő és –mérőberendezés

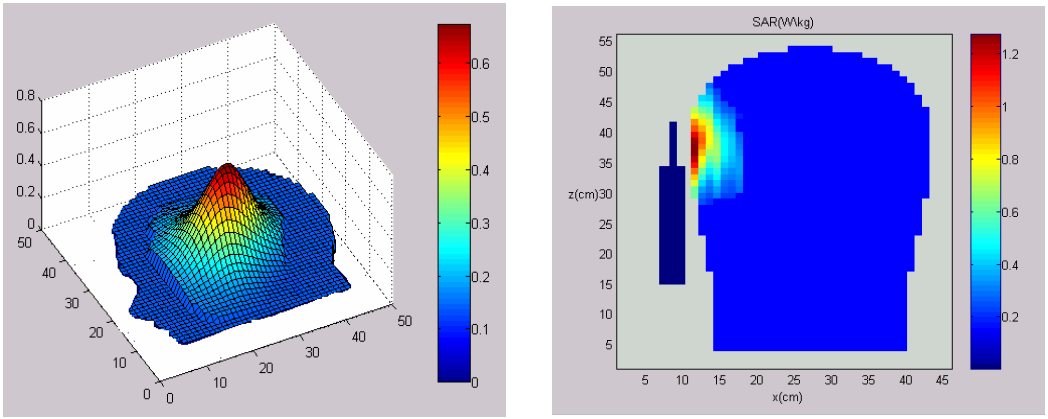
14. ábra: Az OSSKI félvezető detektoros egésztest-számlálója

15. ábra: Korszerű spektrométer az OSSKI-ban a természetes és mesterséges alfa-sugárzók mérésére



16. ábra: Mobiltelefon sugárzási karakterisztikájának mérése szövetekvivalens folyadékkal töltött fejfantom jelenlétében (középen) és anélkül (baloldali ábra). A mérések léptetőmotoros forgató padon történtek 2 W teljesítmény esetén, optikai szállal csatolt térerősségmérővel az OSSKI mérőlaboratóriumában (jobboldali ábra). A mobiltelefon sugárzási karakterisztikája a fejfantom jelenlétében jelentősen megváltozik.

A kisugárzott RF teljesítménynek több mint fele elnyelődik és a tér aszimmetrikussá válik. Ez természetesen nemcsak az adás-, hanem a vétel-oldalra is érvényes.



17. ábra: A fajlagosan elnyelt teljesítmény (SAR, W/kg) eloszlás Nokia 6610i telefon esetében 900 MHz frekvencián szövetekvivalens fejfantomban történt mérés alapján. Az EU által elfogadott (egészségkárosodást feltehetően még nem okozó) határérték 2 W/kg.

18. ábra: Az OSSKI munkatársai közreműködésével készült kiadványok

Pillanatképek az OSSKI 50-éves történetéből

1. kép: Csoportkép 1958-ból. *Hátsó sor:* Dr. Sztanyik B. László, Titte Géza, Dr. Kálmán Erzsébet, Kőnig Tamásné, Papp Zoltánné, Major Dezsőné, Dr. Unger Emil; *Középső sor:* Szederkényi István, Perlaky Ferenc, Dr. Várterész Vilmos, Lipótzky Mihályné, Fehér Györgyné, Dr. Kutas Vera és *Első sor:* Gömöri István, Gergely István, Balogh Lajos, Kuczora Sándor, Dr. Mándi Erika, Gémes Istvánné

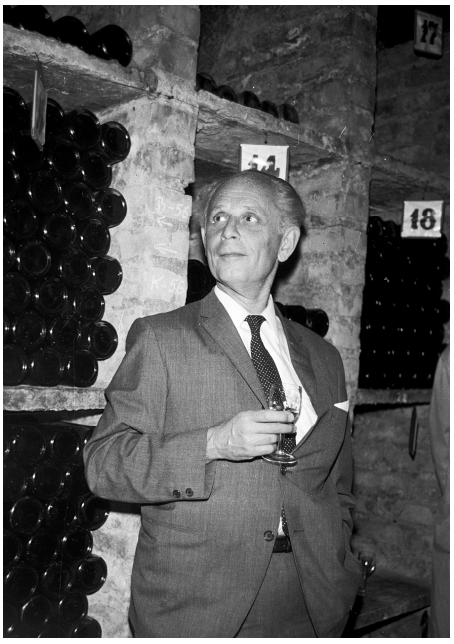
2. kép: Újvári Nelli, Gera Edit, Dr. Hivégi Egon, Sinay Hanni

3. kép: Biokémiai Osztály „Amikor az asszisztensek viselték a nadrágot” 1967 - állnak egy szál köpenyben: Lónai Péter, Dr. Takáts Attila, Dr. Varga László (aki ragaszkodott nadrágjához és kalapjához), Dr. Holland József, Dr. Köteles György, Dr. Szabó László, ülnek nadrágban: Újvári Nelli, Gerencsér Ági, Dr. Bölöni Erzsébet, Sinay Gáborné, Szilvási Klári, Frigyesi Mária, Gera Edit, elöl Holland Éva.

4. kép: Antal Zsuzsa, Holland Éva, Szilvási Klára és Sinay Hanna hűsöl az OSSKI medencéjében

5. kép: Gidáli Júlia mond köszöntőt egy intézeti ünnepségen és Várterész Vilmos igazgató gratulál Antoni Ferenc igazatóhelyettesnek, 1962-ben

6. kép: Dr. Predmenszki Tibor, Bakos Zsuzsa és férje, Dr. Kubászova Tamara, Dr. Sztanyik B. László, Dr. Igali Sándorné, Magyar Éva és Dr. Köteles György ünnepi hangulatban a Könyvtárban



7-9. kép Selye János professzor látogatása Intézetünkben és a Törley -pincében 1968-ban

10. kép Kirschnerné Zsuzsa kertészkedik az Aulában

11. kép Kály Gáborné, Ida és Dr.Igali Sándorné, Lilike

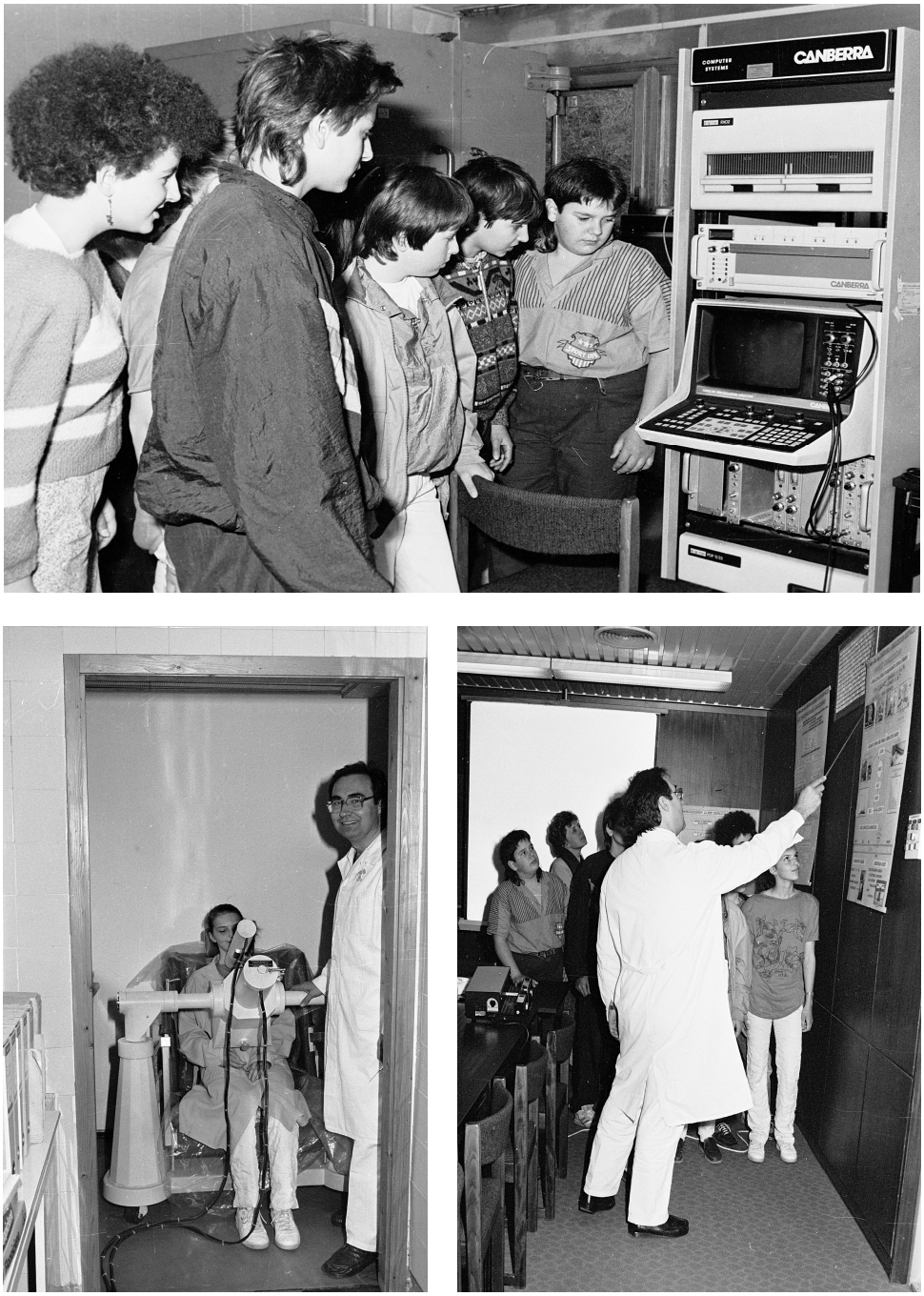
12. kép: Vén Emil budafoki festőművész kiállítása az OSSKI Klubjában (Dr. Kutas Vera, Janzer Frigyes, Dr Sztanyik B. László és Dr Predmerszky Tibor társaságában)

13. kép Indiai vendégkutató az Izotópalkalmazási Osztályon 1977-ben (Pavlikné Vincze Eta, Dr Forgách Tibor, Krúdy Erzsébet, Dr Jánoki Győző, Káldy Istvánné)

14. kép Dr Kerekes Andor mulattatja Hársné Takács Ilikét egésztest-mérés közben, 1986 nyarán

15.kép A Nem-ionizáló Főosztály önálló épületét ünnepli 1990-ben Dr. Thuróczy György, Kubinyi Györgyi, Dr.Spankovics Károlyné, Frigyesi Mária, Dr.Sárközi Éva és D.Molnár Sándorné, Anikó

16.kép "Az alkotó pihen" (díszlet Veres János műhelyvezető búcsúztatásához) 1990-ben



17-19. kép Budafoki iskolások ismerkednek az Intézet speciális mérőeszközeivel, s kitüntető érdeklődéssel hallgatják "Turai tanár úr" kiselőadását, 1991-ben

20. kép Sugárbalesetelhárítási és orvosi ellátási regionális NAÜ tanfolyam az OSSKI-ban, 1993-ban (Dr. Köteles Gy., Prof. Sztanyik B.L., Magyar Éva és Dr. Turai I. tanfolyamszervezők a 14 dél-európai és arab országból érkezett hallgatók körében)

21. kép Prof. Sztanyik B. László főigazgató megnyitója a 1993.évi nemzetközi Citokin konferencián az OSSKI Könyvtárában

22-24. kép
Prof. Dr. Sztanyik B. László főigazgató főorvos köszöntése 70. születésnapján az OSSKI Könyvtárában, 1996.okt..9-én

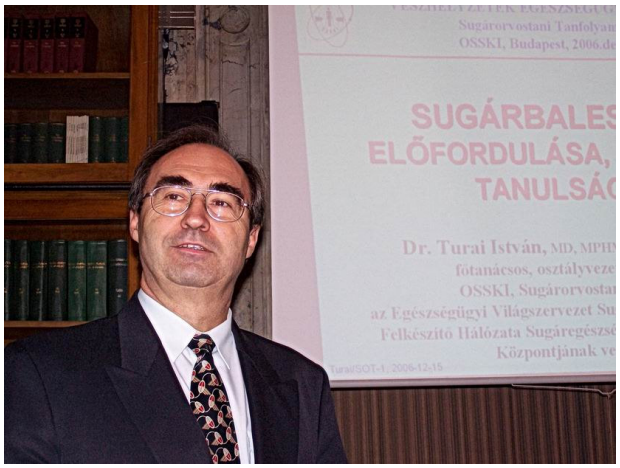
Dr. Igali Sándor,
Sinay Hanna,
Dr. Hídvégi Egon,
Dr. Hollandné
Békési Éva

Dr. Koblingerné
Bokori Edit
Dr Antal Sára,
Romhányi Terike,
Magyar Éva,
Dr. Unger Emil,
Oroszi Klári,
Dr. Horváth Győző
Pintér Jánosné,
Marika

25. kép Sugársérült-ellátási NAÜ tanfolyam megnyitóján 1999. okt. Prof. Köteles György a tanfolyam házigazdája, Dr Bob Ricks, a REAC/TS (USA) igazgatója, Dr. Turai I. a tanfolyam NAÜ-koordinátora és Dr Brunner Péter az OKK főigazgatóhelyettese köszöntötték a közép- és kelet-európai orvos-résztvevőket

26. kép Karácsonyt köszöntjük 2004-ben a Sugárorvostani Osztályon (Fülöp Nándor, Szakács Sándor, Dr. Turai István, Kordics János és neje, Marika, Dr Szarkáné Németh Ágnes)

27. kép Dr Pellet Sándor előadása a 2006.évi Sugárorvostani tanfolyamon



28-29. kép Dr Turai István előadása a 2007.évi Sugárorvostani tanfolyamon

30. kép A 2007.évi Sugárorvostani tanfolyam hallgatói a budafoki borrendek tiszteletbeli tagjaként, a Leander Pince bejáratában

31. kép Dr. Falus Ferenc országos tisztifőorvos látogatása az OSSKI-ban, 2007.ápr.20.