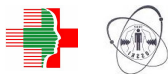


**ÁLLAMI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI ÉS TISZTIORVOSI
SZOLGÁLAT**



**Országos „Frédéric Joliot-Curie”
Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi
Kutató Intézet, Budapest**



**Rövid áttekintés az Intézet múltjáról és
eredményeiről, jelenlegi szerepéről,
felépítéséről és feladatairól**

Szerkesztette:
Dr. Turai István

Budapest
2008. október

**ÁLLAMI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI ÉS TISZTIORVOSI
SZOLGÁLAT**

**Országos „Frédéric Joliot-Curie”
Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi
Kutató Intézet -**

**Rövid áttekintés az Intézet múltjáról és
eredményeiről, jelenlegi szerepéről,
felépítéséről és feladatairól**

Szerkesztette:
Dr. Turai István

Budapest
2008. október

A kiadvány létrehozásában közreműködtek:

Bakos J. az Optikai és Lézer Sugárzások Osztály vezetője

Ballay L. a Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály vezetője

Balogh L. az Izotópalkalmazási és Állatkísérleti Osztály
vezetője

Bognár G. a Biodozimetriai Csoport vezetője

Fülöp N. a Sugáregészségügyi Főosztály I. Ionizáló
Sugárzások vezetője

Kocsy G. a Lakossági és Környezeti Sugáregészségügyi
Osztály vezetője

László B. az Informatikai és Adattárolási Osztály vezetője

Lumniczky K. a Sejt- és Immun-sugárbiológiai Osztály
vezetője

Sáfrány G. a Sugárbiológiai Főosztály vezetője,
Főigazgató-helyettes

Thuróczy Gy. a Sugáregészségügyi Főosztály II. Nem-ionizáló
Sugárzások vezetője

Turai I. a Sugárorvostani és Biodozimetriai Osztály vezetője

ISBN 978-963-87459-4-1

© Dr. Turai István, 2008

A kiadásért felelős:

Dr. Turai István, az OSSKI mb.főigazgató főorvosa

Országos Tisztiorvosi Hivatal Nyomdája, Budapest,
2008. október

Az Intézet rövid története

A magyar kormány 1954-ben hozott döntését követően az Intézetet az Egészségügyi Minisztérium alapította a Honvédelmi Minisztérium támogatásával **Központi Sugárbiológiai Intézet** néven **1957. január 1-én**. Első igazgatója **Dr. Várterész Vilmos** volt, aki 15 éven át vezette az Intézetet. A Törley kastélyban, Budafok dombvidékén (Budapest déli részén) működik alapítása óta. A Kormány az Intézet alapvető feladatává tette „*a sugárzás indukálta betegségek, (amelyek keletkezhetnek emberekben vagy embercsoportokban a nukleáris energia békés felhasználása vagy katonai célokra való alkalmazása során és radioaktív izotópok kiterjedt alkalmazása révén) és gyógyításuk tanulmányozását*”.

1959. január 1-én az egészségügyi miniszter az Intézet nevét kormány-határozattal **Központi Sugárbiológiai Kutató Intézetre** változtatta.

A nemzetközi és hazai viszonyok változásai és főleg a hazai nukleáris energia program elindítása következtében az Intézet feladatainak köre tovább bővült. Először a sugáregészségügyi kutatás és gyakorlati tevékenységek, beleértve a munkahelyi és környezeti sugáregészségügyi szektorokat is, országos koordinálásával és végrehajtásával és később radioaktív diagnosztikus és terápiás készítmények kutatásával és fejlesztésével. Az újabb feladatok elvégzése és a közegészségügyi intézetek profiljának tisztítása érdekében az Országos Munka- és Üzemegészségügyi Intézet Sugáregészségügyi Osztályát, az Országos Röntgen és Sugárfizikai Intézet Sugárfizikai Osztályát és az Országos Közegészségügyi Intézet

Sugáregészségügyi Laboratóriumát hozzácsatolták az Intézethez.

Az így kibővült Intézet nevét az egészségügyi miniszter **Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézetre (OSSKI)** változtatta. Ezt a nevet használjuk 1963. január 1. óta.

Az Intézet az ország sugáregészségügyének szakmai központjává vált. 1972-1974 között **Dr. Predmerszky Tibor, PhD** vezette. Az induló hazai atomenergetikai program új sugáregészségügyi feladataival összhangban az Intézet harmadik igazgatója, **Dr. Sztanyik B. László, PhD**, főigazgató főorvos 1974-től jelentős átszervezést kezdeményezett. Három szakmai főosztályt hozott létre: a Sugárbiológiai, a Sugáregészségügyi, és a Sugárzás- és Izotópalkalmazási Főosztályt. Szakmai irányításának köszönhető a Sugáregészségügyi Főosztály épületének létrejötte 1982-ben. A nyolcvanas évek közepétől egy önálló Nem-ionizáló Sugárzások Osztálya is megkezdte működését, amely 1998-ban az Intézet 4. főosztályává vált.

1984. február 1-én az Orvostovábbképző Egyetem létrehozta a **Sugáregészségügyi Tanséket** az Intézet bázisán. Első vezetője Dr. Sztanyik B. L. professzor volt, őt követte Prof. Dr. Köteles György 1995. júniusától.

1998. január 1-én a **Prof. Köteles György, az MTA doktora** vezetésére bízott Intézet az Országos "Fodor József" Közegészségügyi Központ (OKK) részévé vált. Az Intézet megőrizte szakmai függetlenségét, azonban

gazdasági és jogi vonatkozásokban csak részlegesen vált önállóvá. A Nemzeti Akkreditációs Testület akkoriban akkreditálta az OSSKI **Sugáregészségügyi Laboratóriumát**. Ehhez tartozik az Intézet mindkét Sugáregészségügyi Főosztálya, s ez érinti az összes, az Intézet dolgozói által használt közel százféle módszert a sugárexpozíciós szintek megítélésére a munkahelyeken és a környezetben. 2004. szeptemberétől 2007. áprilisáig az Intézetet **Dr. Pellet Sándor, PhD** igazgatta.

Az Egészségügyi Világszervezet az OSSKI-t 2004 októberében a WHO/REMPAN Sugársérültek Ellátására Felkészítő Sugáregészségügyi Együtműködő Központjának nyilvánította. Az OSSKI ezzel Magyarországon az 5. **WHO Együtműködő Központtá** vált, amely a WHO/REMPAN öt földrészen működő 28 sugáregészségügyi-sugárorvostani központja között az egyedüli Közép-Európában. Az OSSKI WHO/REMPAN-on belüli feladatait kezdettől fogva Assoc. Prof. Dr. Turai István, a Sugárorvostani és Biodozimetriai Osztály vezetője koordinálja.

2006. végén a Kormány megszüntette az OKK-t és - a 2007. január 1-én hatályba lépett új Alapító Okiratának megfelelően – az OSSKI az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálaton belül részlegesen független intézmény maradt. Az átszervezések folytatódtak, a volt Sugárzás- és Izotópalkalmazási Főosztály beolvadt a Sugárbiológiai Főosztályba. Az országos tiszti főorvos 2007. május 1-től **Dr. Turai István PhD, MPH**-t bízta meg az OSSKI főigazgatói teendőinek ellátásával.

Az Intézet megalapításának 50. évfordulója tiszteletére valamennyi osztályvezető és korábbi vezető munkatársak

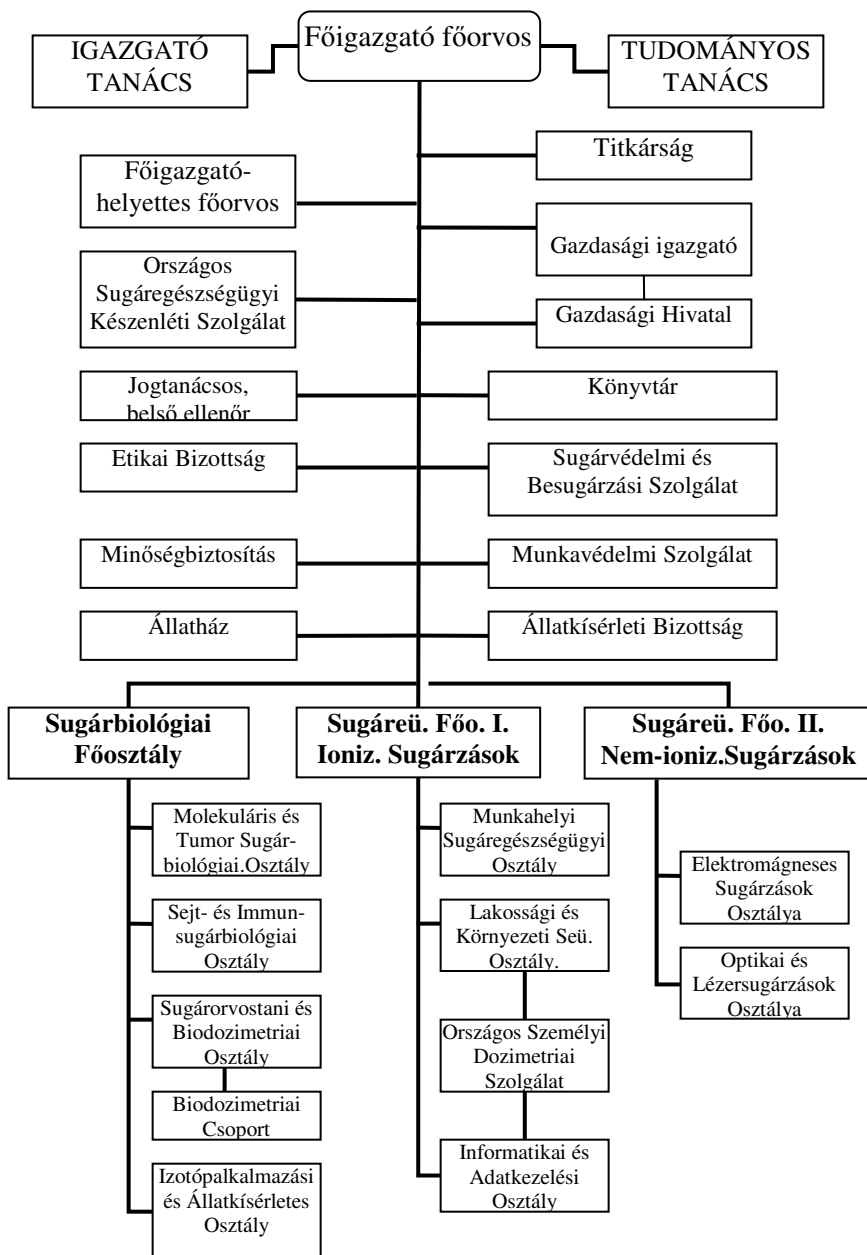
bevonásával részletes összefoglalót állítottunk össze – Az *Országos “Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet 50 éve* (szerk. Dr. Turai I., pp. 197, Budapest 2007) –, hogy bemutassuk az OSSKI kollektívájának fő eredményeit fél évszázad alatt. Csupán néhány kiragadott adat ebből a könyvből, amellyel emlékeztetni kívánjuk az olvasót a hazánkban **egyedülálló Intézetnek** az országos szerepére, eredményeire és újabb feladataira. Az Intézet 1957-ben 16 fővel indult, állandóan növekedett 260 dolgozóra a 90-es évek elejéig majd az utóbbi néhány évben a létszáma már csupán 80 kutatóra és asszisztensre csökkent. A létszám és az állami központi költségvetésből való anyagi támogatás jelentős csökkenése ellenére, az Intézet folyamatos erőfeszítéseket tesz, hogy megfeleljen az új Alapító Okiratában és egyéb kormány- és egészségügyi miniszteri rendeletekben meghatározott összes szakmai követelménynek. Az újabb feladatokat, a nemzetközi és nemzeti szintű tudományos együttműködést az OSSKI három főosztálya és tíz osztálya bemutatkozásaiban írjuk le (ld. néhány oldallal később).

Közel 52 éves tevékenysége során az Intézet töretlenül szolgálta az Egészségügyi Minisztériumot mint a sugárbiológiai és sugáregészségügyi kutatás, képzés, szakvéleményezés, szaktanácsadás, sugárzás-monitorozás és a munkahelyi, környezeti és orvosi sugárvédelem egyetlen országos intézménye. Az OSSKI működteti több mint 30 éve az egyedülálló **Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálatot** az év 365 napjának 24 órájában, és az **Országos Személyi Dozimetriai Szolgálatot** is.

Az OSSKI kutatói **2266 cikket** írtak lektorált folyóiratokba (65%-ukat angolul, 5%-ukat németül és oroszul), valamint **75 könyvet** és könyvfejezetet (ezek felét angolul). Ide tartoznak alapvető sugárbiológiai és sugáregészségtani tankönyvek, amelyeket évtizedek óta használnak graduális és posztgraduális orvoscépzésre - *Várterész V. (szerk.): Sugárbiológia* (németül is), 1963; *Kocsár L.: Isotopes in Biology*, 1976; *Sztanyik B. L. (szerk.): Sugársérülések megelőzése és kezelése*, 1989; *Turai I.: Sugáregészségügyi ismeretek*, 1993; *Köteles Gy. (szerk.): Sugáregészségtan*, 2002.

Az OSSKI vezető munkatársai közreműködtek a nemzetközi szervezetek mintegy 80 publikációjának összeállításában. Több, mint 100 NAÜ (Nemzetközi Atomenergia Ügynökségi), Európai Bizottsági, NATO és WHO misszióban szolgáltak mint sugáregészségügyi, sugárvédelmi és sugárbiológiai szakértők. 1965-2008 között az OSSKI öt tudományos kutatója (Antoni F., Sztanyik B.L., Köteles Gy., Turai I. és Capote-Cellar A.) volt 4-7 évig a NAÜ alkalmazottja. A jelenlegi főigazgató 2 évet a WHO főirodájában is dolgozott orvos szaktisztviselőként. 17 kutató kapott az OSSKI-ból NAÜ ösztöndíjakat 3-12 hónapos külföldi tanulmányútra. Az OSSKI pedig 26 országból összesen 54 hónapra nyújtott továbbképzést fiatal kutatók részére.

Az Intézet kutatói **86 akadémiai értekezést** készítettek: 10 MTA doktori, 41 kandidátusi (PhD) és 35 MSc (mesterfokozati, kisdoktori) disszertációt 1957 és 2008 között.



Sugárbiológiai Főosztály

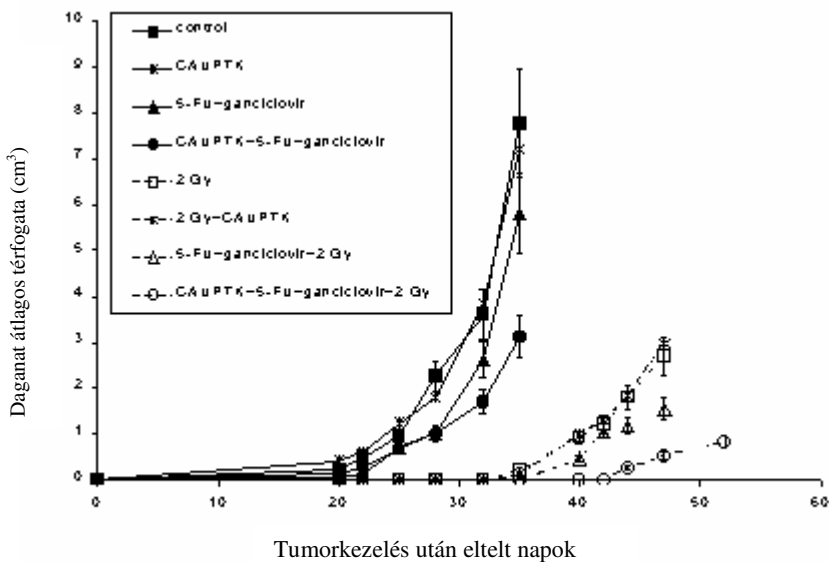
A mostani Sugárbiológiai Főosztály (vezetője: **Dr. Sáfrány Géza, PhD, az MTA doktora**) 2007-ben jött létre a korábbi Sugárbiológiai Főosztály és a Sugárzás- és Izotópalkalmazási Főosztály egyesítésével. A főosztály négy osztályból áll. Ezek az osztályok a jogelődök hagyományai és eredményei alapján dolgoznak.

A Molekuláris és Tumor Sugárbiológiai Osztály

A Molekuláris és Tumor Sugárbiológiai Osztályt (Vezetője: **Dr. Sáfrány G., PhD, az MTA doktora**) 1998-ban alapították. Jelenleg 5 egyetemi végzettségű személy és 3 asszisztens tartozik a személyzethez. A rangidős munkatársak közül egy az MTA doktora, egy másiknak PhD fokozata van. Két külső hallgatójuk végső stádiumban van a PhD fokozat megszerzése előtt. Az osztály alapvető feladata az ionizáló sugárzás biológiai hatásainak vizsgálata molekuláris szinten. Naprakész, korszerű módszereket használnak az ionizáló sugárzás szomatikus (testi) és ivarsejtekre való hatásainak vizsgálatára. Vizsgálják az *egyéni sugárérzékenységet* befolyásoló tényezőket munkahelyeken és sugárterápia során. Egész genom microarray-ek használatával azonosítottak 30 olyan gént, amely az összes vizsgált (10) primer emberi fibroblaszt sejtben reagál a sugárzásra.

Újabban a kisdózisú sugárzás indukálta *bystander hatásokat* és *genom instabilitást* vizsgálják primer humán fibroblaszt sejtekben. Ez az egyetlen kutató laboratórium Magyarországon, amely a daganatok hatékony kezelésének sugárbiológiáját vizsgálja. Sugár-terápiás és génterápiás protokollok egyedi kombinációit hozták létre

agytumrok kezelésére. Azt találták, hogy a sugárterápia nagyon hatékonyan kombinálható immun aktiváló génterápiával és gén vezérelt enzim pro-drug (előgyógyszer) terápiával (1. ábra). Az utóbbi évtizedben 24 cikket publikáltak magas impakt faktorú nemzetközi folyóiratokban.



- 1. ábra** A kettős szuicidium génterápia tumorelles hatása indukált tumorokra. Szubkután tumorokat hoztak létre egereken, nem transzdukált G1261 sejteket transzplantáltak a jobb végtagba. Három és hét nap múlva a tumor átültetés helyére Adex-CAUPTK (1×10^9 vírus részecske/egér) fecskendeztek be és az állatokat 5-FU/GC-vel kezelték. Az egerek felét besugarazták 2 Gy röntgensugárzással az első és a hatodik 5-FU/GC kezelés előtt. $P < 0,008$ és $.0000$ volt a vírus + FU/GC kezelésnél és a besugárzott csoportnál a kezeletlen kontrolhoz

viszonyítva. P értéke < 0,0044 és .0000 volt a sugárzás/FU/GC és a vírus/sugárzás/FU/GC csoportoknál a csak sugárzással kezelt csoporthoz képest. A többi modalitás hatása statisztikailag nem volt szignifikáns.

Kutató munkájuk feltételeit különböző országos pályázatok elnyerése útján biztosítják, amelyeket az Egészségügyi Tudományos Tanács (ETT), az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA) és a Tudományos és Technológiai Alap (TÉT), a Gazdasági Versenyképesség Operatív Program (GVOP) és a Nemzeti Kutatási-Fejlesztési Program (NKFP) hirdet meg. Sikeres pályázatot követő támogatást rendszeresen kapnak az Európai Uniótól (FP-6) is.

A magyar együttműködő partnereik közé tartozik az Országos Idegsebészeti Tudományos Intézet, az Országos Pszichiátriai és Neurológiai Intézet, a Pécsi Egyetem Onkoterápiás Intézete és a Semmelweis Egyetem Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézete.

A legfontosabb nemzetközi partnerek: Radiation Protection Research Unit, Centre D'Etude de L'Energie Nucleaire, Mol, Belgium; Radiation Biology Center, Kyoto University, Kyoto, Japán; Radiation and Nuclear Safety Authority, Helsinki, Finnország és MRC Radiation and Genome Stability Unit, Oxford, Egyesült Királyság.

Az Osztály tagjai hatékonyan vesznek részt az Intézet oktatási tevékenységében és részt vesznek a Semmelweis Egyetem és a Pécsi Egyetem képzési programjaiban is.

Sejt- és Immun-sugárbiológiai Osztály

A Sejt- és Immun-sugárbiológiai Osztályt 2007-ben alapították **Dr. Lumniczky Katalin. PhD** vezetésével a volt Sejtbiológiai Osztály alapján. Jelenleg 4 egyetemi végzettségű személy tartozik a stábhoz. A rangidős munkatársak közül ketten szereztek PhD fokozatot. Egy rezidens a PhD fokozat megszerzésének végső stádiumában van.

Az Osztály fő tudományos feladata az ionizáló sugárzás immunrendszerre való hatásainak vizsgálata. Legújabb adataik azt mutatják, hogy már 10-50 mGy tartományba eső igen alacsony dózisok is befolyásolják a különböző immunológiai reakciókat. Besugaraztak egereket gamma sugárzással és azt találták, hogy a szplenociták száma és válaszuk nem specifikus mitogén ingerekre erősen függ az alkalmazott dózistól. A regenerációs folyamatok csak 2 Gy alatt voltak hatékonyak. Vizsgálták a különböző limfocita szubpopulációk mennyiségi és működési változásait is. Kimutatták, hogy a B sejtek és a CD8+ sejtek a legsugárérzékenyebbek, míg a T-sejtek és az NK sejtek viszonylag sugárrezisztensek.

Munkájukat támogatja különböző országos pályázatok elnyerése után az Egészségügyi Tudományos Tanács, az Országos Tudományos Kutatási Alap és a Tudományos és Technológiai Alap.

Legfontosabb magyar és nemzetközi tudományos együttműködő partnereik az Orvosi Kémiai, Molekuláris Biológiai és Patobiokémiai Intézetek, valamint a Lipcsei Egyetem Radioterápiás és Sugáronkológiai Intézete.

Az Osztály munkatársai részt vesznek az Intézet oktatási tevékenységében és a Semmelweis Egyetem posztgraduális képzési programjaiban.

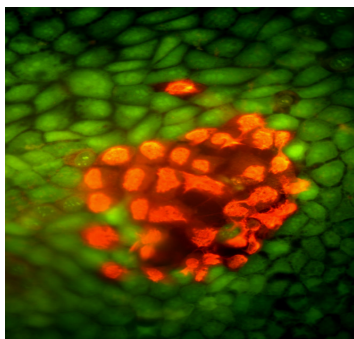
Sugárorvostani és Biodozimetriai Osztály

A Sugárorvostani és Biodozimetriai Osztályt **Dr. Turai István, PhD, MPH** vezetésével 2007-ben hozták létre a Sugárorvostani Osztály és a Sugárhatás-diagnosztikai Osztály egyesítésével. Jelenleg 5 állandó munkatárs tartozik az osztályhoz, (két biológus és két asszisztens az osztályvezetőkön kívül, aki osztályos feladataival csak részidőben foglalkozik intézetvezetői teendői kapcsán). 4 külső munkatárs is (mind nyugdíjas vezető kutatók, kettő közülük az MTA doktora, egy szakorvos és egy biológus) támogatja ezen egység különböző feladatainak elvégzését önkéntes és térítésmentes alapon.

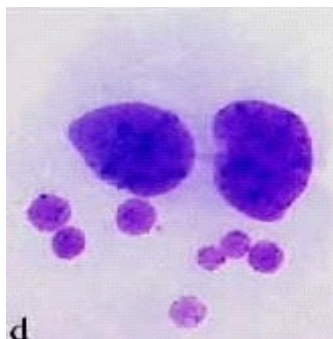
Ennek az osztálynak egyik elődje a Gyógyszertani Osztály volt, amelyet eredetileg az Intézet alapításakor 1957 januárjában létesítettek a Honvédelmi Minisztérium támogatásával, sugárvédő vegyületek (radioprotektorok) és nagy dózisú akut sugárterhelés hatásait befolyásoló egyéb módosító anyagok vizsgálatára. Állatkísérletekben igazolták, hogy ip. előkezelés Gammafoszfát (WR-2721) az egésztest besugárzott egerek túlélését a kétszeresére növeli, azonban gasztrointesztinális faktorok miatt kevésbé hatékony orálisan alkalmazva. A jövőbeni állatkísérletes vizsgálatok során szükséges meghatározni a megfelelő vegyi anyagokat és alkalmazási módszereket hatékony radioprotektorok kifejlesztése érdekében, és össze kell hangolni a kémiai sugárvédő vegyületek

kutatása során tett erőfeszítéseket az akut sugárbetegség (ARS) terápiás módjaival.

Morfológiai és immun-hisztokémiai módszerek alkalmazásával a sugárzás indukálta membrán elváltozásokat kiterjedten vizsgálták. Újabban demonstrálták, hogy mindössze 25 mGy röntgensugár expozíció után is, a strukturális fehérjék (pl. occludin, β -katenin, katerinek) sejten belüli elhelyezkedése és mennyisége megváltozott. Azt találták, hogy ezeknek a fehérjéknek a koncentrációja a citoplazmában növekedett. Sugárexpozíció miatt bystander hatást figyeltek meg és a tipikus sejtkapcsolatok megváltoztak, mint a **2. ábrán** látható.



2. ábra Bystander effect: 4 Gy-vel exponált sejtek csoportokban elhalnak (vörös sejtek), elvesztik tipikus alakjukat és citoplazmatikus hídjaik vannak.



3. ábra Hét mikronukleusz egy osztódó humán limfocitában sugárexpozíció után

A Biodozimetriai Laboratóriumot 1981-ben Köteles György professzor alapította és 1998 óta Dr. Bognár Gabriella vezeti. A Sugárorvostani és Biodozimetriai Osztály része 2007 elejétől. Az ionizáló sugárzás túlexpozíciója esetén biológiai dózisbecslésre alkalmazott valamennyi újonnan bevezett módszert alkalmazzák a Laboratóriumban: a mikronukleusz technikát (**3. ábra**) és a kromoszóma aberráció analízist rutinszerűen, a FISH-t (retrospektív kumulatív dózis megítélésre), a PCC-t (a besugárzott testhányad becslésére) és a comet vizsgálatot (a kettős szál törések mérésére). Nem detektáltak stabil kromoszóma aberrációkat atomerőműi dolgozóknál, akiknek kumulatív dózisuk meghaladta a 100 mGy-t. A citogenetikai változások hosszú ideig megmaradtak uránbányászokban a radon expozíció megszűnése után, jelezve a sztochasztikus hatások nagyobb kockázatát. Antioxidáns vitaminok (C és E) rendszeres alkalmazása csökkentette a citogenetikai változások gyakoriságát. Újabb feladat radon fürdők citogenetikai hatásainak vizsgálata és magas radon expozíció vizsgálata néhány lakóhelyen. A 16/2000. EüM rendelet szerint, ez a Laboratórium jogosult biodozimetriai szakvéleményt adni gyanított sugár túlexpozíció esetén.

Az osztálynak több, mint 250 publikációja van lektorált folyóiratokban. Prof. Köteles Gy. és Dr. Turai I. NAÜ és WHO sugárorvostani és biodozimetriai kézikönyvek társszerzői.

Az osztály egyik legfontosabb újabb feladata a 64/2005. EüM rendelet által a *sugársérülések felismerésére és kezelésére* kijelölt kilenc egyetemi klinika és regionális kórház *személyzetének sugárorvostani továbbképzése*. Az

OSSKI évente tart posztgraduális sugárorvostani tanfolyamokat, nemrég adtak ki ebben a tárgyban útmutatót orvosok, nővérek és mentők részére. A legfontosabb hazai együttműködő partnerek az Állami Egészségügyi Központ (ennek része a Központi Katonai Kórház); az Országos Onkológiai Intézet, a Semmelweis Egyetem Orvostudományi Kara, a Debreceni, a Pécsi és a Szegedi Egyetem, megyei kórházak (Miskolc, Szekszárd és Győr). Regionális feladatok ellátásában is közreműködik az Osztály 2004-től a WHO/REMPAN-on (az Egészségügyi Világszervezet Sugársérültek Ellátására Felkészítő Hálózatán) belül és 2007 óta az EU/EPAL ("Emergency Preparedness and Action Levels", az Európai Unió 'Vészhelyzeti Felkészülés és Cselekvési Szintek' elnevezésű munkacsoportja) keretében.

Izotópalkalmazási és Állatkísérleti Osztály

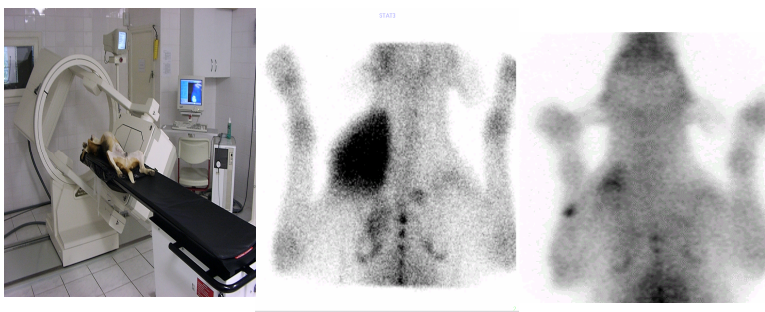
Az Izotópalkalmazási és Állatkísérleti Osztályt 2007-ben alapították **Dr. Balogh Lajos PhD** vezetésével a volt Nukleáris Medicina Osztályból, az Állatkísérleti Laboratóriumból és a Kísérletes Állatházból. Négy kutató és három állatgondozó asszisztens mellett ideiglenesen két diplomamunkás is dolgozik az osztályon a Szent István Egyeterről, a PhD dolgozatukat készítik. Az osztály fő tudományos feladata új nukleáris orvostani készítmények és protokollok kifejlesztése kísérleti, orvosi, állatorvosi és mezőgazdasági célokra.

Alternatív módszereket fejlesztenek ki az állatkísérletek pótlására, információt gyűjtenek állatok (kutya, macska, egzotikus állatok) spontán betegségeiről és megkísérlik

alkalmazni ezeket az adatokat új nukleáris orvosi protokollok kifejlesztésére (**4. ábra**).

A legfontosabb magyar együttműködő partnerek a Szent István Egyetem, Állatorvostudományi Kar, a Pannon Egyetem, a Semmelweis Egyetem, a Debreceni Egyetem, a Magyar Állatorvosi Onkológiai Társaság, a Rákbeteg Állatok Alapítvány és az Alternatív Módszerek Fejlesztésének Magyar Társasága.

Az Osztály tudományos munkáját kutatási szerződésekkel támogatja a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség és az Európai Unió.



4. ábra Egy kutya szcintigráfiája (az OSSKI gamma kamerájával) nyaki tumor hatékony sugárterápiája előtt és 2 hónappal utána

Sugáregészségügyi Főosztály I. Ionizáló sugárzások

A Főosztály (2008-tól **Fülöp Nándor** vezetésével) széleskörű feladatokkal foglalkozik *a sugáregészségügyben és az alkalmazott sugárvédelemben*. Feladatuk a környezeti és munkahelyi sugárzási szintek, s az orvosi célú eljárások során a pácienseket érő sugárterhelések vizsgálata és értékelése. Speciális, akkreditált mérési

módszerekkel kapott eredmények alapján ajánlásokat és szakvéleményeket készítenek a szükséges és indokolt védekezés módszereiről valamennyi típusú ionizáló sugárzás ellen, amely akár fokozott természetes, akár mesterséges forrásokból ered s többlet-sugárterhelést okozhat a lakosság egyedeinél vagy egyes csoportjaiban, a sugárveszélyes munkahelyen dolgozóknál, illetve egyes képző eljárások vagy orvosi beavatkozások során a pácienseknél).

A Főosztály felelős a különböző magyarországi radiológiai monitorozási rendszerekkel összefüggő speciális feladatok teljesítéséért:

- Egészségügyi Radiológiai Mérő és Adatszolgáltató Hálózat (ERMAH), a 8/2002. (III. 12.) EüM rendelet értelmében,

- Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer (OKSER) and

- Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer (HAKSER), a 275/2002. (XII. 21.) Kormányrendelet értelmében

A feladatok a Főosztály négy osztálya között a következőképpen oszlanak meg:

Munkahelyi Sugáregészségügyi Osztály

A tíz fős Osztály - **vezetője Dr. Ballay László**, amelyben öt fizikus dolgozik - feladata az általános sugárvédelem vizsgálata és szakvéleményezése a dolgozók és a páciensek sugárbiztonságának szavatolása érdekében az ionizáló sugárzást alkalmazó/létrehozó eszközök és létesítmények (pl. orvosi és ipari röntgenkészülékek, gyorsítók, radioaktív anyag, nukleáris reaktorok és

főképpen a Paksi Atomerőmű) alkalmazása, illetve a radioaktív hulladék elhelyezése során. Továbbá az Osztály foglalkozik a következő adminisztratív feladatokkal, támogatva a különböző magyar hatóságokat:

- Szakvélemények készítése nyilvántartási, engedélyezési és mentesítési folyamatokhoz,
- a munkahelyi sugáregészségüggyel összefüggő jogszabályok, szabványok, útmutatók előkészítése,
- bírósági szakértői tevékenység perekben,
- az ÁNTSZ hét Sugáregészségügyi Decentruma tevékenységének szakmai-módszertani vezetése és összehangolása a munkahelyi sugáregészségügy és védelem területén,
- a páciensek és dolgozók sugárterhelésének vizsgálata intervenciós radiológiában és intervenciós kardiológiában
- az Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálat (OSKSZ) működtetése.

Lakossági és Környezeti Sugáregészségügyi Osztály

Az Osztály fő profilja (*vezető: Kocsy Gábor*, az állomány 15 fő, vegyészek, fizikusok és asszisztensek) az ionizáló sugárzás mértékének vizsgálata a természetes és humán környezetben és a lakosság sugárterhelésének megítélése. Ezzel összefüggésben az Osztály feladatai:

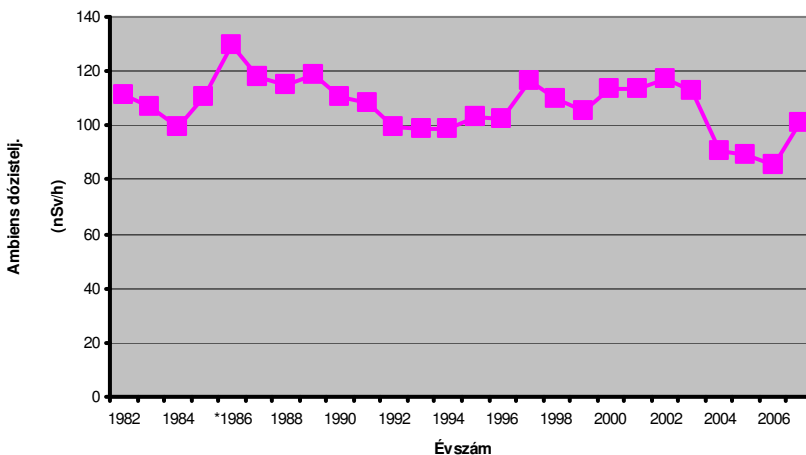
- mintavétel a környezet különböző közegeiből (levegő, talaj, ivó- és felszíni vizek) és élelmiszerekből rendszeres radiológiai monitorozás céljából,
- radioaktív anyagok minőségének és mennyiségének meghatározása az emberi szervezetben (egésztest számlálóval – **5. ábra**) és a környezetben helyszíni és laboratóriumi mérésekkel,

- sugárzási szintek meghatározása a környezetben (6. ábra),
- a lakosság egyedeinek természetes és mesterséges környezeti forrásokból származó sugárterhelésének (dózisának) meghatározása,
- az ERMAH éves radiológiai mintavételi és mérési programjának meghatározása,
- a mért adatok feldolgozása és elemzése, valamint a lakosság sugárterhelésének meghatározása,
- az ERMAH regionális laboratóriumainak felügyelete és támogatása,
- az ERMAH, OKSER és HAKSER éves jelentések elkészítése.



5. ábra Humán egészszteszámoló (gamma-spektrométer) kalibrálása „kanna fantommal”

Ambiens dózisteljesítmény éves átlagai (országos TLD hálózat mérései)



6. ábra. Éves átlagos dózisteljesítmény értékek Magyarországon, 1982-2007

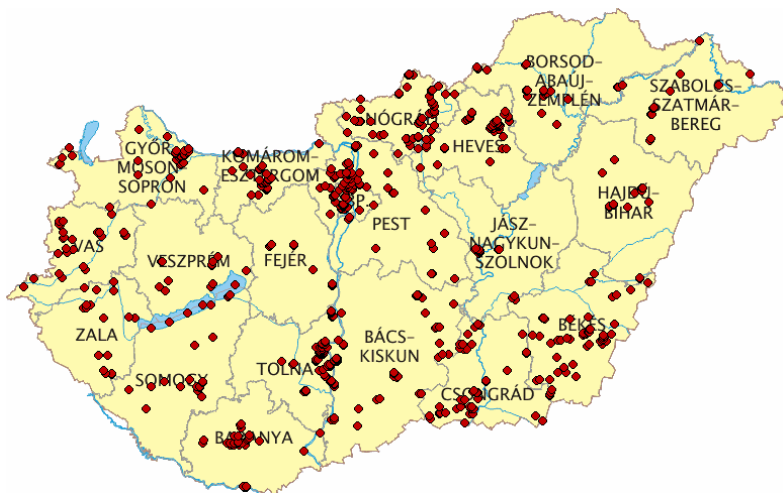
Informatikai és Adatszolgáltató Osztály

Az Osztály (*vezetője László Balázs*, 4 főből áll, 3 informatikus és egy adatfeldolgozó asszisztens) elsődleges feladata az adatokat gyűjtő és a környezeti radiológiai monitorozó hálózatok mérési eredményeit feldolgozó információs centrumok működtetése:

- ERMAH Információs Központ,
- HAKSER Adatfeldolgozó és Elemző Központ és
- OKSER Információs Központ.

Az Osztály foglalkozik továbbá a radioaktív izotópok különböző közegekben, különösen a légkörben és a földi

táplálékláncokban történő környezeti transzportjának leírására szolgáló diszperziós modellek fejlesztésével.



7. ábra. Az ERMAH mintavételi helyek országos eloszlása – az OSSKI és az ÁNTSZ Sugáregészségügyi Decentrumai laboratóriumainak (534 mintavételi helye)

Országos Személyi Dozimetriai Szolgálat

A 16/2000. EüM rendeletnek megfelelően a Szolgálat **Fülöp Nándor vezetésével**, 6 fős személyzettel ellátja az összes magyarországi, ionizáló sugárforrásokat alkalmazó dolgozó foglalkozási dózisainak rendszeres ellenőrzését. A Szolgálat feladatai:

- egyéni sugaras dolgozók dozimetriai adatainak regisztrálása,
- a kumulatív lekötött effektív személyi dózisok regisztrálása és felügyelete 5 éves periódusokban,

- a munkahelyek és a hatóságok értesítése a hatályos magyar jogszabályokban meghatározott foglalkozási dóziskorlátok túllépése esetén, kivizsgálást kérve,
- a dolgozók ellátása filmdoziméterekkel az egészséget erős fotonsugárzás dózisának ellenőrzésére,
- adminisztráció és dokumentáció 'dózisútleveél' a Magyarországon kívül alkalmazott magyar állampolgár „A” kategóriájú sugaras dolgozók számára a 30/2001. EüM rendelet követelményeivel összhangban (a 90/641/Euratom direktíva szerint),
- az összes adat és filmdoziméter archiválása 30 éves időtartamra.

A Szolgálat mintegy 96,000 filmdozimétert értékel ki évente 16,000 dolgozó részére 1200 sugárveszélyes munkahelyen.

A Sugáregészségügyi Főosztály I. Ionizáló Sugárzások számos hivatalos kapcsolattal rendelkezik külföldön és belföldön (a NAÜ, az EC, az ÁNTSZ Sugáregészségügyi Decentrumai, a Országos Atomenergia Hivatal, az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, a Paksi Atomerőmű, radioaktív hulladék feldolgozó és tároló létesítmények stb).

Sugáregészségügyi Főosztály II.

Nem-ionizáló Sugárzások

A Főosztály (vezetője **Dr. Thuróczy György, PhD**) tíz főből áll. Feladata a nem-ionizáló sugárzások (a 0 Hz – 10^{15} Hz frekvenciájú, ill. 100 nm - ∞ hullámhosszú elektromágneses terek és sugárzások) biológiai

hatásainak kutatása mellett a nem-ionizáló sugárvédelmi feladatok ellátása az ÁNTSZ-szel együttműködve az ország egész területén. Ezek felölelik:

- 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 védőeszközök minősítéséhez szükséges laboratóriumi vizsgálatokat,
- résztvett a nem-ionizáló sugárzások biztonságos felhasználását szolgáló hazai szabályzatok, szabványok és jogszabályok kidolgozásában,
- a fenti területeken szerzett tapasztalatok hasznosítását a hatóságok és a lakosság tájékoztatásában, a hazai kutatások tervezésében és koordinálásában.

A munkatársak kutatási eredményeiről 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 értesülnek az új nemzetközi ajánlásokról, állásfoglalásokról.

Elektromágneses Sugárzások Osztálya (ESO)

Az osztály 6 főből áll, vezetője **Dr. Thuróczy Gy., PhD.**

Kutatási témák:

- pulzusmodulált mikrohullámú és rádiófrekvenciás sugárzás (rádiótelefon) biológiai hatásának vizsgálata *in vivo* és *in vitro*, valamint humán vizsgálatokban,
- rádiótelefonokból származó rádiófrekvenciás sugárzás dozimetriájának kidolgozása szövetekvivalens fantomokon (**8. ábra**)
- hálózati áram keltette, 50 Hz-es mágneses tér biológiai hatásának vizsgálata *in vivo* és *in vitro*.

A Sugáregészségügyi Főosztály Laboratórium részeként az alábbi akkreditált vizsgálatokat hajtja végre:

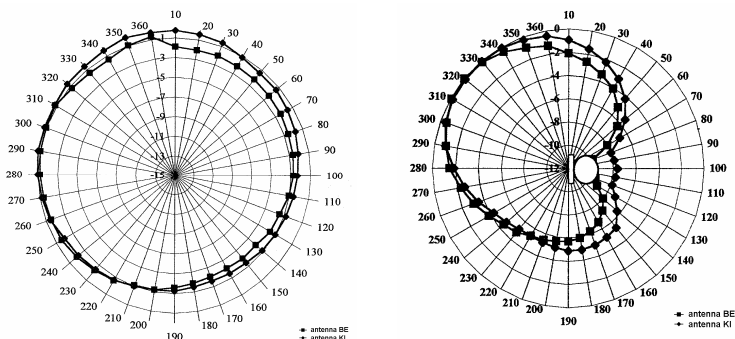
- Rádiófrekvenciás és mikrohullámú adóberendezések sugárvédelmi mérése
- Rádiófrekvenciás és mikrohullámú berendezések munkahelyi sugárvédelmi mérése
- 50 Hz-es hálózati áram keltette mágneses tér környezeti sugárvédelmi mérése
- Elektromos és mágneses terek munkahelyi sugárvédelmi mérése a 0-30 kHz-es frekvencia tartományban
- Nem-ionizáló sugárzást kibocsátó berendezések sugáregészségügyi minősítő mérése
- Mobiltelefonokból származó elektromágneses emberi expozíció fajlagosan elnyelt teljesítményének mérése (300 MHz - 3 GHz) - **9. ábra**.

Optikai és Lézersugárzások Osztálya (OLSO)

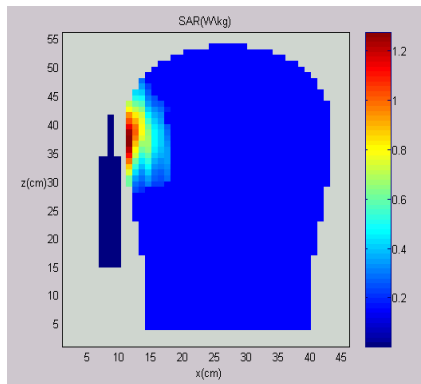
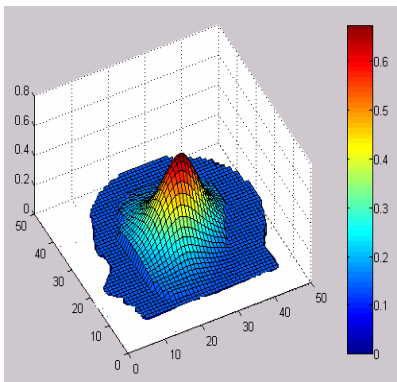
Ez az osztály 4 főből áll, *vezetője Bakos József*.

Kutatási témák:

- szoláriumozási szokások felmérése,
- lézerek biológiai hatásainak vizsgálata,
- természetes ultraibolya sugárzás hatása az egészségre, különös tekintettel az elmúlt évtizedben fokozódó UV-B intenzitásra



8. ábra: Mobiltelefon sugárzási karakterisztikájának mérése szövetekvivalens folyadékkal töltött fejfantom jelenlétében (középen) és anélkül (bal). A mérések léptetőmotoros forgató padon történtek 2 W teljesítmény esetén, optikai szállal csatolt térerősségmérővel az OSSKI mérőlaboratóriumában (jobb). 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.



9. ábra: A fajlagosan elnyelt teljesítmény (SAR) eloszlás Nokia 6610i telefon esetében 900 MHz frekvencián szövetekvivalens fejfantomban történt mérés alapján.

A Sugáregészségügyi Főosztály Laboratórium részeként az alábbi akkreditált vizsgálatokat hajtja végre:

- Ultraibolya sugárforrások munkahelyi sugárvédelmi mérése
- Szoláriumok sugárvédelmi mérése
- Nem-ionizáló sugárzás ellen védő eszközök sugáregészségügyi minősítő mérése
- Lézergyártmányok munkahelyi sugárvédelmi mérése

Mint bemutattuk, az OSSKI sokféle kutatási módszert alkalmaz és nemzetközileg és országosan elismert több évtizedes tapasztalatot szerzett a sugárzás egészségügyi hatásainak vizsgálatában, a tanácsadásban és konzultálásban, az oktatásban és képzésben. Az OSSKI nyitott a további együttműködésre. Kérjük, vegye fel a kapcsolatot velünk: www.osski.hu és radbiol@osski.hu.