

**Sugaras orvosi munkahelyek létesítése,
üzembe helyezése.
Az ellenőrzések tapasztalatai.**

Várad Csaba

Az orvostechnikai eszközökről (időszakos felülvizsgálat)

4/2009. (III.17.) EüM rendelet

Invazív és intervenciós rtg. berendezések	1 évente
Röntgen átvilágító és felvételi munkahely	2 évente
Sebészeti képerősítő	2 évente

Bejelentési kötelezettség

- Az engedélyes bejelenti az OAH-hoz radioaktív anyag vagy ionizáló sugárzást kibocsátó berendezés
- alkalmazásának vagy üzemeltetésének megkezdését, legalább **30 nappal** a tervezett tevékenység megkezdését megelőzően,
- alkalmazásának, illetve üzemeltetésének megszüntetését, legkésőbb a megszűnést követő **8 napon belül**
- tulajdonjoga megszerzését, valamint névváltozást **8 napon belül** a II. melléklet adatlapon,
- használata bármilyen jogcímen történő átengedését, **8 napon belül**
- sugárvédelmi megbízott adataiban történt változást **15 napon belül**

ORVOSI MUNKAHELYEK SUGÁRVÉDELME NEK JOGSZABÁLYI HÁTTERE

- Az atomenergiáról az atomenergia biztonságos felhasználására vonatkozó hazai jogszabály
1996. évi CXVI. Törvény
- Az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről
2/2022 (IV. 29.) OAH Rendelet
- A páciensek védelmére vonatkozó előírások
21/2018. (VII.9.) EMMI rendelet

Engedélyezési eljárások

2/2022 (IV. 29.) OAH Rendelet

A dokumentumokat a SZÜF portálon (cégkapu) elektronikusan kell beadni. **Beadáskor elektronikus aláírással kell hitelesíteni a dokumentumokat**, nem kell kézzel aláírni.

Az OAH engedélyre szükséges:

- a **radioaktív anyag** alkalmazásához,
- az **ionizáló sugárzást létrehozó berendezés üzemeltetéséhez**,
- ionizáló sugárzást létrehozó berendezés **gyártásához, forgalomba hozatalához** (típusengedély)
- nem helyhez kötött sugárveszélyes **szolgáltatási tevékenység** végzéséhez
- a sugárvédelmi **képzések és továbbképzések** végzéséhez
- az **éves effektív dózis-korlát meghaladásához**
- **zárt sugárforrás** szolgálati idejének meghosszabbításához.

Az OAH által kiadott üzemeltetési engedély I. és II. kategóriában legfeljebb 5 évig, III. kategóriában 8 évig hatályos.
55. § és 57. §

Ellenőrzés

- Az OAH a munkavállalók és a lakosság sugárvédelme érdekében az **atomenergia alkalmazóinak tevékenységét**, az általuk alkalmazott radioaktív anyagok és üzemeltett berendezések **állapotát a fokozatosság elvével összhangban rendszeresen és tervszerűen ellenőrzi**.
- Az OAH jogosult az engedélyesnél előzetesen bejelentett és - ha az ellenőrzés céljának eléréséhez szükséges - **előzetesen be nem jelentett ellenőrzést végezni**. Előzetesen be nem jelentett ellenőrzés esetén az ellenőrzés tényét az OAH képviselője a helyszínen közli az engedélyes erre meghatalmazott képviselőjével, **majd az ellenőrzés végrehajtási feltételeinek kialakítása után haladéktalanul megkezdji az ellenőrzést**.

RADIOAKTÍV ANYAGOK NYILVÁNTARTÁSA

3/2022. (IV. 29.) OAH rendelet

a radioaktív anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének rendjéről, valamint a kapcsolódó adatszolgáltatásról

ORVOSI MUNKAHELYEK
SUGÁRVÉDELMÉNEK JOGSZABÁLYI HÁTTERE

SZABVÁNYOK

MSZ 62-4:2017

Sugárvédelem nagy aktivitású gamma-távbesugárzó berendezések és orvosi lineáris gyorsítók alkalmazásakor

MSZ 62-6:2017

Sugárvédelmi előírások zárt sugárforrások közelterápiás felhasználásakor (brachy-terápia)

MSZ 824:2017

Sugárzás elleni védelem orvosi és állatorvosi röntgen-munkahelyeken



SUGÁRFORRÁSOK FIZIKAI VÉDELME

190/2011. (IX.19) Korm. Rendelet

Az atomenergia alkalmazási körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről

MSZ 62-7:2017

Sugárvédelem nyitott radioaktív készítmények alkalmazásakor



Diagnosztikai röntgenberendezések
használati csőfeszültség- tartományai

- | | |
|-------------------------|-------------|
| • Mammográf | 25...40 kV |
| • Intraorális rtg. | 60...70 kV |
| • Fogászati panoráma | 60...90 kV |
| • Fogászati CT | 80...120 kV |
| • Csontsűrűség-vizsgáló | 90...110 kV |
| • Felvételi rtg. | 40...150 kV |
| • Átvilágító rtg. | 60...111 kV |
| • CT | 80...140 kV |

(5.2)

MSZ 824 – Sugárvédelem tervezése

Követelmények és segédlet

Védett helyen
mekkora lesz védelem
nélkül az expozíció?

Mit ír a szabvány?

És/vagy számolunk?

A hazai sugárvédelmi méretezés során alkalmazott
ólomegyenértékek

Munkahely	Névleges csőfeszültség [kVp]	Ólomegyenérték [mm Pb]	
		Használati sugárzás	Szórt és szivárgó sugárzás*
Fogászati rtg. Mammográfia	25...90	0,5...1,5	0,5
Fogászati CBCT	120	-	0,5 – 1,5
Diagnosztika	125	3,0	0,5
Diagnosztika	150	3,0	1,0
CT vezérlő és T = 1	140	-	1,5

*A szórt és a szivárgó sugárzás ellen megfelelő védelem a tömör téglából ($\rho > 1,6 \text{ t/m}^3$) épült, jól fugázott és vakolt, 12 cm vastag fal, kb. 1 mm ólomegyenérték.
*150 kV 15 cm betonfödém kb. 3 mm ólomegyenérték

Szivárgó sugárzás: a röntgenszőnyeg védőburáján keresztül, de nem a sugárhatóroló eszköz külőablakán átszivárgó sugárzás

Orvosi röntgenmunkahelyek kialakításának általános követelményei (5.3.; 5.8.)

- A helyiségek alapvető méreteinek normái.
- Kiegészítő helyiségekre vonatkozó követelmények.
- Mesterséges szellőzés: MSZ 03-190:1987 Egészségügyi intézmények mesterséges levegőellátása szabvány előírásai szerint óránként hatszoros légcseré.
- Világítás, monitoros munkahelyen reflexiómentesség, háttérvilágítás folyamatos szabályozhatósága.
- Vizsgálat alatt **audio-vizuális** kapcsolat a pácienssel (E8)
- A röntgenhelyiségben csak a munkához szükséges tárgyak tarthatók (rendelet).

Orvosi röntgenmunkahelyek kialakításának általános követelményei (5.3.; 5.8.)

A munkahely megnevezése	A munkahely legkisebb	
	alapterület m ²	oldalmérete m
Felvételi munkahely	18	3,8
Dönthető átvilágító szerkezet	22	3,8
Fogászati intraorális, panoráma, álló CBCT röntgenmunkahely külső kapcsolóhelyel	4	1,8

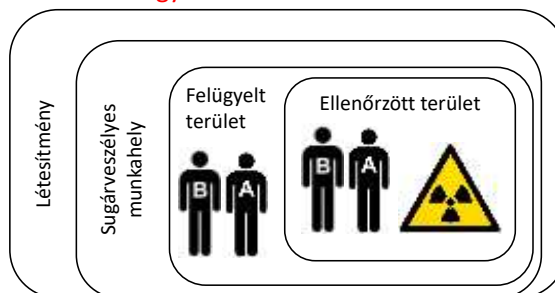
Mínimális **belmagasság**: diagnosztika 3 m.
fogászat, 2,65 m.

kisállat felvételezőre nincs belmagasság előírva
A szabvány egyik irányban 10%-os eltérést engedélyez.
Több berendezés esetén: plusz a terület fele, egyharmada.

Orvosi röntgenmunkahelyek általános sugárvédelmi előírások (5.3.; 5.8.)

- Röntgenszerkezetek telepítése, a röntgenszőnyeg fókuszja, valamint a páciens átsugárzott testrésze a faltól **min. 1,5 m** (kivételek mammográfia, fogászati, csontsűrűségvizsgáló, fali állvány és állatorvosi) (E6)
- Sugárveszélyre történő figyelmeztetés:
sugármenet jelző lámpa, sugárveszély tárcsajele
- A belépés szabályozása: „kívülgombos ajtózárral”
- Egyéni védelem eszközei

Orvosi röntgenmunkahelyek felügyelt és ellenőrzött terület



- ellenőrzött: egyéni 1 mSv/év effektív dózis, szemlencse 15 mSv/év, végtagok 50 mSv/év egyenértékűdózis. (Belépési jogosultság, tevékenység, a helyiségben tartható tárgyak.)

Az ellenőrzött területhez a röntgenvizsgálóból leválasztott, a vizsgálóval egy légtérű vezérlő/kapcsoló is hozzátartozik. (E2) (CBCT)

- felügyelt: azok a munkaterületek, ahol a foglalkozási sugárterhelés ugyan nem éri el az ellenőrzött terület besorolásához szükséges mértéket, azonban az ionizáló sugárzás alkalmazásából származó kockázatot, a kockázat jellegének és nagyságának figyelembevételével, ellenőrzés alatt kell tartani.

(Kabinos tüdőszűrő, csontsűrűség-vizsgáló, mammográfias vizsgáló, intraorális, vagy panoráma fogászati kezelő. A röntgenberendezés külön helyiségben elhelyezett vezérlője/kapcsolója is felügyelt terület.)

(3.3.)

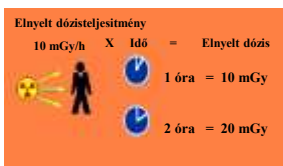
A KÜLSŐ SUGÁRZÁS ELLENI VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI (3.4.)

- Idővédelem
- Távolságvédelem
- Sugárelnyelő rétegek alkalmazása

Leghatékonyabb sugárvédelem:
a fenti három módszer együttes alkalmazása, egymással kombinálva

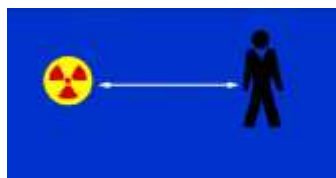
Idővédelem

- Az elnyelt dózis a sugárzási térben eltöltött idővel egyenesen arányos.
- A sugárzási időt csökkenteni kell:
 - felkészülés:
 - ✓ munkafolyamatok átgondolása,
 - ✓ szükséges eszközök előkészítése;
 - begyakorlás (inaktív körülmények között);
 - létszám korlátozás, dózismegosztás;
 - tartózkodási idő korlátozása.



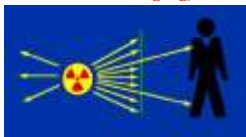
Távolságvédelem

Pontszerű sugárforrások esetén a kialakuló sugárzási tér dózisteljesítménye a sugárforrástól mért távolság arányának négyzetével csökken;



Sugárelnyelő rétegek alkalmazása

A sugárforrás és a védeni kívánt személy között helyezett, megfelelően kiválasztott anyagból, méretezett sugárvédelmi falak, rétegek, ölmozott paravánok (**rendszer, sűrűség és vastagság**)



Külső sugárterhelés dozimetriájának mérési módszerei:

Személyi doziméter, biodozimetria (vér) (3.4.)

A védett munkahelyek kialakításának követelményei (5.3.)

- Távolságvédelem
- Saját árnyékolás
- Védőfal, védőállás
- A vizsgálóból mennyezetig érő fallal leválasztott nyitott kapcsoló
- A vizsgálóból védőfallal leválasztott vezérlő

A személyzet sugárvédelme felvételi berendezésnél (5.3.; 5.8.)

DÓZISHATÁRÉRTÉKEK FELVÉTELI VÉDETT HELYEKEN

0.4 μSv /felvétel és
40 μSv /hét

- Mérés módja MSZ 824:2017 szerint
- $25 \times 25 \times 15 \text{ cm}^3$ vízfantom
- SID = 1m
- U_{max} (névl.; 80%)[kV]
- Q_{max} [mAs]



Fogászat, mammográfia
 $15 \times 15 \times 10 \text{ cm}^3$ vízfantom
 $U = \text{max. kV}$
 $I = \text{max. mA}$
 $t = \text{max.}$
(max. szórt sugárzási tér)



Mérési pontok: (környezet és munkavállaló sugárvédelme)
kapsolóhely
ajtó (ajtórés, áttekintőablak)
szomszédos helyiségek (váró, rendelő, lakószoba, stb.)
ablak (járda, körfolyosó, stb.)

Intraorális fogászati röntgenberendezések



- Egytankos berendezés (a nagyfesz. generátor és a röntgenső közös burkolatban)
- Fókusz-bőr távolság min. 20 cm. (tubus)
- Sugármező max. \varnothing 6 cm

Intraorális fogászati röntgenberendezések

Filmes technika.

Digitális technika.

A digitális képreceptor érzékenysége megfelel a 400-as film-fólia kombináció érzékenységének, a filmes technikához képest csökken a dózis.

Szórt sugárzás: 2 m-re a háttér érték mérhető.

Csőfeszültség: 60 – 70 kV

Általában fix kV és mA

Az időzítővel állítható a dózis (0,02 – 3,2 s)



Fejtámasz

0,25 mm ólomgyenértékű
köpeny és pajzsmirigyvédő E11



Intraorális hordozható fogászati röntgenberendezések



Kézből, vagy állványról exponálható (ez utóbbi ritka)

Röntgenparaméterek: 60 kV, 2 mA.

Általában digitális képreceptorral használják.

A kezelőnek 0,25 mm ólomgyenértékű front védelmet biztosító ólomgumi köpenyt kell viselni.

Panoráma fogászati röntgenberendezések



- Egytanks berendezés
- Fejtámasz, álltámasz
- Álló és/vagy ülő helyzetű páciens
- 3 – 10 mm széles sugárnyaláb a detektoron
- Hagyományos: film, vagy CR kazetta
- Digitális: vonaldetektor
- Lézeres pozicionálás
- Kefalometriás kiegészítés



Páciens sugárvédelme



legalább 0,25 mm ólomgyenértékű, a törzset elől-hátul takaró védőköpeny

CBCT BERENDEZÉSEK KIALAKÍTÁSAI A PÁCIENS HELYZETE SZERINT



ÁLLÓ



ÜLŐ



FEKVŐ

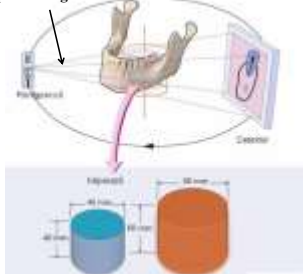
A CONE BEAM CT KÉPALKOTÁSA



Flat-panel detektor

A CONE BEAM CT KÉPALKOTÁSA

Kúp alakú sugár **E9**



Rálátathóság: a páciens elmozdulhat, rossz beállítás stb. többlet sugárterhelés!!

Két berendezés esetén a berendezések reteszelve szükséges, lehet adminisztratív is (számítógépes)

Távolságvédelem: 2 m intraorális
3 m környezet sugárvédelme

Mammográfias röntgenmunkahelyek



Alkalmazás: szűrés, klinikai
Képmínőség ellenőrzése
Kompressziós lemezek
Mirigydózis



Saját védelem 0,35 mm Pb

Mammográfias röntgenmunkahelyek

- Analóg, direkt-digitális vagy foszforlemez digitális kiolvasással
- Komprimálás – emlővastagság.
- Az automatika az emlővastagsághoz állítja a kV-ot.
- Automatika: AEC vagy a digitális detektor.
- Anód szűrő kombinációk. (Mo-Mo; Mo-Rh; W-Rh; stb).
- Előexpozíció a mAs beállításhoz (digitális).
- 8 – 10 lp/mm felbontás.

(Átlagos) Mirigydózis

$$AGD = D_{b,mért} \times (FDT/FRT)^2 \times (1/B) \times g \times c \times s$$

- Közvetlenül nem mérhető
- Jól reprezentálja a kockázatokat
- A bőrdózis alapján becsülhető, táblázatokkal, amelyek szimuláción alapulnak

g: glandularitási (50%-os mirigyességu emlőre korigál) szorzótényező (HVL-től függ)
c: az 50 %-ostól eltérő mirigyességu ekvivalens emlőre vonatkozó korrekciós tényező (HVL-től függ)
s: a sugárminőségre jellemző tényező

Visszaszórás-korrekció a visszaszóródott fotonok figyelembe vételére

Távolságkorrekció az ekvivalens emlő belépő felszínére vonatkozzon a mért dózis!

Felvételi röntgenmunkahelyek



Padlóra telepített

Felvételi röntgenmunkahelyek



Mennyezeti csőtartó

Felvételi (fali) állvány

Detektor tartó

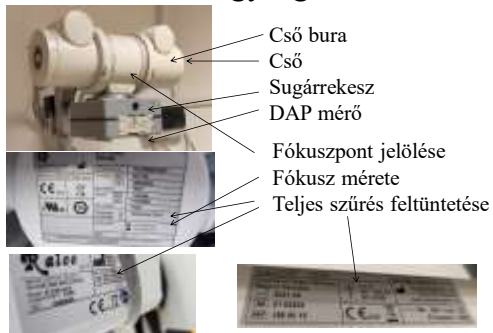
Felvételi röntgenmunkahelyek

Generátor



Beállítás
Három-, vagy kétpontos
Anatómiai program
Páciens méret
Érzékenység
Denzitás
AEC kamra
Fókusz méret
Rács
Munkahely (asztal, állvány)

Csőegység

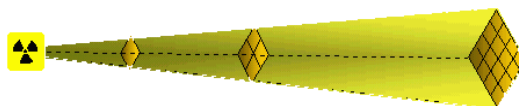


DAP – Dózis-terület szorzat

(felvételi és átvilágító)

- A távolságtól független mennyiség
- Egyszerűen mérhető

Dózis	Táv.	Mezőméret
4 Gy	0,5 m	25 cm ²
1 Gy	1 m	100 cm ²
0,25 Gy	2 m	400 cm ²
100 Gy cm ²		100 Gy cm ²



Felvételi röntgenmunkahelyek

A generátor általában 150 kV csőfeszültségre képes, lekorlátozható 125 kV-ra.

Az automatika (AEC) a képreceptorok megfelelő dózis értékét figyeli a megfelelően diagnosztizálható képhez.

AEC kamrák (Automatic Exposure Control)



Felvételi röntgenmunkahelyek



Bucky szerkezet

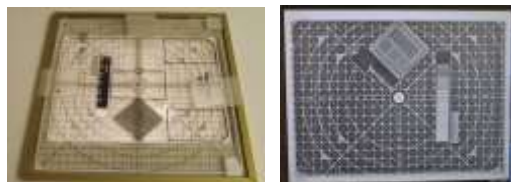


Szórt sugárzás elleni rács
Ratio (rácsvonal rácszaj)
Line: rácsvonalak száma
f₀: FDT

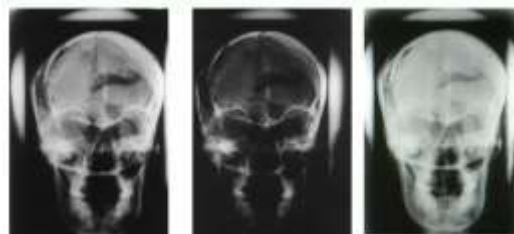
A Bucky szerkezetbe filmkazetta, CR kazetta, vagy digitális képreceptor helyezhető
DRX detektor film helyett
(beépített, kábeles, WIFI, „töltős”, külön akkumulátoros! SBO!)

Kollimáció

Fénymező láthatósága és egybeesése a sugármezővel



A töltésmennyiség hatása a képre



70 kV- 50 mAs

70 kV- 80 mAs

70 kV- 25 mAs

Csontsűrűség-vizsgáló



Tü, vagy legyezőnyaláb.

90 – 110 kV

Kiesi szórt sugárzási tér.

A kezelő 2 m-re tartózkodhat védőfelszerelés nélkül.

Felvételi röntgenmunkahelyek



Kórtermi (Mobil)

Tüdőfelvételi

Felvételi röntgenmunkahelyek (5.3.; 5.8.)

- Sugárvédett hely (kapcsolófülke, védőfal)
 - Kórtermi:
 - 4 m távolságvédelem, 0.25 mm Pb egyenértékű kötény,
 - 0.5 mm Pb egyenértékű védőfal, 2.0 mm Pb egyenértékű védelem a kazetta mögött
 - Kazettatartó állvány, vagy páciens a kazetta rögzítésére
 - Fényrekesz beállítás
 - A szomszédos ágyon fekvő beteg lakosságának számít.
- (E12)

Felvételi röntgenmunkahelyek CT munkahely



CT munkahely

- Vizsgálóban csak a beteg tartózkodhat
- A beteget kézzel tartani tilos
- Automata kontrasztanyag adagolás alkalmazása

CT munkahely

Gantry: cső és detektor forgó a páciens körül.

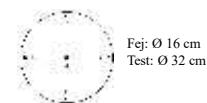
Axiális és helikális felvételek

Nyalábszélesség.

Szeletvastagság.

DLP (hosszra vonatkoztatott dózis)

CTDI (CT dózisindex)



$$\text{Számított CTDI}_{\text{ref}} = (1/3) \text{CTDI}_A + (2/3) ((\text{CTDI}_B + \text{CTDI}_C + \text{CTDI}_P + \text{CTDI}_H)/4)$$

Felvételi röntgenmunkahelyek



A személyzet sugárvédelme átvilágító berendezésnél

ÁTVILÁGÍTÓ ÜZEMMÓDBAN AZ ORVOS VÉDETT TARTÓZKODÁSI ZÓNÁJÁBAN VÉGZETT MÉRÉS

15 μ Sv/h

- Mérés módja MSZ 824:2017 szerint
 - $25 \times 25 \times 15$ cm³ vízfantom
 - U = 90 kV
 - I = 1 mA
- A tartózkodási zóna 40-160 cm magasságú sávjában ne haladja meg a 15 μ Sv/h



Átvilágító
Általában távvezérelt.
Vezérlő mérete!

Átvilágító berendezések

Folyamatos, vagy impulzus átvilágítás
AERC átvilágítási automatika (kötelező)
Képerősítő, vagy dinamikus detektor
Sugárrekesz



Geometriai nagyítás

Finom rács (szórt sugárzás elleni rács)

Rács adatok



Sebészeti C-íves



Mobil röntgenberendezés.
Kétmonitoros rendszer a folyamat követésére.



Intervenciós röntgenberendezés



Fix telepítésű röntgenberendezés.
Speciális kialakítás.
Angiográfiai és kardiológiai alkalmazás.
Külső vezérlőhelyiség.



DSA-digitális szubtraktív angiográfia



Sebészeti C-íves és intervenciós berendezéseknél nincs védett tartózkodási zóna, a mért dózisteljesítmények túljelöltető jellegűek, nincsenek szabványos mérési feltételek. Az automatika beállítása elfogadható. A méréseket a védőfelszerelés mögött kell elvégezni.

Átvilágító, SKE, intervenciós munkahely (3.9; 5.3; 5.8)

- A helyiségvilágítás csökkenthető legyen

Védőfelszerelések:

- Ólommű köpeny
- Pajzsmirigyvédő gallér
- Ólommű kesztyű
- Ólomszemüveg
- Védőpajzs
- „Rumbakötény”
- Védőülés

A helyiségben a páciensen kívül csak a vizsgálatban résztvevő személyzet tartózkodhat

Egyéni védőfelszerelések intervenciós munkahelyen

Tanácsos megnézni a forgalmazók választékát



A köpeny hátul 0,25 mm, elől átfedéssel 0,5 mm ólomegyenértékű

>90% védelmet nyújt



Ólomüveg szemüveg kétoldali védelemmel



Pajzsmirigyvédő gallér

Védőfelszerelések intervenciós munkahelyen



Mobil védelem



Az ólommű köpenyek sugárgyengítése

- 0,50 mm ólom-egyenérték
- 60 kV; < 1 %
- 100 kV; 3 - 7 %
- 0,25 mm ólom-egyenérték
- 60 kV; 2 - 3 %
- 100 kV; 8-15 %

Az egyéni védőfelszerelés hatásossága a nyaláb energiájával szorosan összefügg!

NGGY

Országos Személyi Dozimetriai Szolgálat (OSzDSz)

A külső sugárterhelés hatósági személyi dozimetriai ellenőrzését szervezi és végzi

Termo-lumineszcens dozimetria TLD



egésztest

végtag

A TLD működési elve

- A doziméter három, vagy négy különböző kristályokból készült detektort tartalmaz, ezek különféle sugárfajtákra érzékenyek.
- A detektorokban ionizáló sugárzás hatására a kristályoknak megváltozik a rácsszerkezete.
- A kiolvasáskor kifűtik a detektort (THERMO), ennek hatására visszaáll a rácsszerkezet, miközben fényt (LUMINENCE) bocsát ki, ezt olvassa ki a berendezés, ez alapján értékeli a detektort érő dózist.

A dolgozók és páciensek sugárterhelése

- **Jelentős sugárterhelések lehetősége mind a páciens, mind a dolgozók tekintetében**
- **A sugárterhelések folyamatos nyomon követése**
- **Dóziscsökkentési módszerek alkalmazása**

A páciens sugárterhelésének csökkentése mindig együtt jár a személyzet sugárterhelésének csökkenésével !

Sugárterhelést csökkentő stratégia

- **Speciális radiológiai berendezések**
 - Gyermek radiográfia
 - Egészségügyi szűrőprogramok
- **Karbantartás, QA/QC**
- **Dozimetria, irányadó dózisszintek**
- **Egészségügyi fizikus**
- **Sugárvédelmi érzékenység, képzés**
- **Fogamzóképes nők, magzat védelme**

Teljes szűrés

≤ 70 kV 1,5 mm Al egyenérték (intraorális)

> 70 kV 2,5 mm Al egyenérték

- **sugárminőség javítása**
- **a lágy sugárkomponensek kiszűrése**

A páciens dózisok csökkentése Technikai eszközök

- **Minimális sugármeneti idők (E3)**
- **A lehető legnagyobb csőfeszültség és legkisebb csőáram használata**
- **A lehető legnagyobb fókusz-bőr távolság**



- **Mindig csökkentjük a nyalábméretet az indokolt legkisebb méretűre**
- **Árnyékoló alkalmazása**

A páciens dózisok csökkentése Technikai eszközök

- **Időben elhúzódó eljárások esetén csökkentjük a sugárzásnak kitett bőrfelület dóziséját pl. a nyaláb irányának változtatásával,**
- **Tartsuk minimumon a HDR üzemmód időtartamát és a sorozatfelvételek számát,**
- **Ne alkalmazzunk indokolatlanul geometriai nagyítást,**
- **Ne használjunk rácsot kisméretű páciens esetén.**

21/2018. EMMI. rendelet és az EU BSS

- Indokoltság
- Optimalás
- Diagnosztikai irányadó szintek
- Népszerűségi sugárterhelések becslése
- Átfogó minőségirányítás (+klinikai auditok)
- Nem tervezett, szándékolatlan besugárzások
- Elbocsátási kritériumok

Indokoltság

Fogamzóképes korban lévő nők esetében a beutaló orvosnak és a kezelőorvosnak is kötelessége tájékozódni az esetleges terhességről, vagy a szoptatás tényéről.

Terhesség esetén, illetve ha a terhesség nem kizárható, a radiológiai beavatkozás típusától függően az anya és a magzat sugárvédelme érdekében különös figyelmet kell fordítani a beavatkozás indokoltságára és a sugárterhelés mértékére.



Szoptató nőknél az izotópdiagnosztikai beavatkozások, vagy kezelése csak indokolt esetben végezhető el, tehát a beavatkozással járó haszon meghaladja a radioizotópos beavatkozás elmaradásával járó kockázatot. Radiológiai eljárást alkalmazó munkahelyeken figyelmeztető feliratot kell elhelyezni, ami felhívja a nők figyelmét a fennálló veszélyekre, illetve a terhességük, vagy szoptató voltak bejelentésére.

Optimalás

A sugárterhelés optimalása :

- A kívánt diagnosztikai eredményt az ésszerűen elérhető legalacsonyabb sugárterheléssel kell megszerezni,
- rendszeres minőségbiztosítást és minőség-ellenőrzést kell alkalmazni,
- sugárterápiás célból alkalmazott eljárás esetén a céltérfogat nagyságát és dózisát egyedileg kell megtervezni.



A radiológiai beavatkozás alkalmazása, a sugárterhelés optimalása, valamint az indokoltság megalapozása érdekében a beutaló orvos és a kezelőorvos intézkedik a tervezett eljárás alkalmazása szempontjából fontos korábbi diagnosztikai adatok beszerzéséről, illetve szükség esetén gondoskodik azok átadásáról.

Indokoltság

Az orvosi sugárterheléssel járó beavatkozás esetén

- csak szakmailag indokolt esetben, illetve mértékben és a sugárterhelést kapó személy érdekében lehet alkalmazni,
- ha a beavatkozással járó kockázat kisebb a beavatkozás elmaradásával járó kockázatnál,
- valamint a megfelelő diagnózis más, nem ionizáló sugárzást alkalmazó eljárással nem érhető el (UH, MR, stb.).



A radiológiai eljárások alkalmazásával kapcsolatos feladatok és felelőségek (5.6.)

az érintett személyek tájékoztatása.

Páciens: tájékoztatás a kockázatról, ólomtakarás alkalmazása (a direkt nyálaláb < 5 cm-re a sugárérzékeny szervtől)



Kisérők: tájékoztatás a kockázatról, megfelelő védőeszköz alkalmazása (ólmagumi köpeny, pajzsmirigyvédő, ólmagumi kesztyű)

Korlátozás

Van dóziskorlát:

- Lakossági expozícióra
- Foglalkozási expozícióra

Nincs dóziskorlát:

- Orvosi célú expozícióra (E1) (diagnosztikai irányadó szintek)

Diagnosztikai irányadó szint

- Átlagos testméretű betegre vagy fantomok csoportjára vonatkozó dózisszintek a diagnosztikai radiológiában és aktivitás szintek a radiofarmakonok esetében.
- A diagnosztikai irányadó szinteket tipikus vizsgálatokra, irányadóként kell meghatározni a vizsgálatot végző és a vizsgálatot kérő orvosok számára.

Diagnosztikai irányadó szint Sugárbiológiai és Sugár-egészségügyi Főosztály

Országos érvényességi Diagnosztikai irányadó szintek

<https://mnk.gov.hu/index.php/sugaregeszsegugy/sugarvedelem/orvosi-sugarterhelek/nemzeti-paciensozis-felmero-program-2.html>

Gyermekradiológia – Röntgenfelvételezés

- Gyermekradiológia - CT vizsgálatok
- Mammográfia – felnőtt
- Röntgenfelvételezés – felnőtt
- CT felvételezés – felnőtt
- Átvilágítás – felnőtt
- Intervenció – felnőtt

Orvosi sugárvédelem NNGYK

A páciensek védelme érdekében sarkalatos fontosságú, hogy a megfelelő szakmai útmutatók álljanak rendelkezésre az egyes eljárások alkalmazásának feltételeiről (3. §), melyet az Országos Tisztifőorvos ezúton tesz közzé a honlapján. Az ezen oldalon található szakmai útmutatók tartalmazzák az egyes eljárások kivitelezésének részletes leírását, a szükséges kiegészítő berendezések felsorolását; ahol szükséges, ott a javasolt technikai paramétereket is közlik. Ezekben felül annak érdekében, hogy az észszerűen elérhető legalacsonyabb mértékű legyen az eljárások kockázata, leírják az eljárások indikációját és kontraindikációját, alkalmazásukat terheség esetén és a páciens várható sugarterhelésének mértékét.

Általánosan indokolt radiológiai eljárások - FOGÁSZATI RADIOLOGIA
Általánosan indokolt radiológiai eljárások - DIAGNOSZTIKAI ÉS INTERVENCIÓS RADIOLOGIA
Általánosan indokolt radiológiai eljárások - INTERVENCIÓS RADIOLOGIA
Általánosan indokolt radiológiai eljárások - NUKLEÁRIS MEDICINA
Általánosan indokolt radiológiai eljárások - SUGÁRTERÁPIA

Röntgendiagnosztika - szakmai útmutatók CT és röntgen protokollok
Nukleáris medicina - szakmai útmutatók Izotópdiaagnosztika és -terápia
Sugárterápia - szakmai útmutatók Daganatos megbetegedések sugárkezelései
Fogászati radiológia - szakmai útmutató Intraor

Diagnosztikai irányadó szint Sugárbiológiai és Sugár-egészségügyi Főosztály

Nemzeti páciensdózis-felmérő program II.

<https://mnk.gov.hu/index.php/sugaregeszsegugy/sugarvedelem/orvosi-sugarterhelek/nemzeti-paciensozis-felmero-program.html>

- Útmutatók és páciens dózis bekérő lapok

RADIOLOGIA INTERVENCIÓ GYERMEKRADIOLOGIA

Gyermekradiológia - Röntgenfelvételezés		Röntgenfelvételezés - felnőtt	
Vizsgálati eljárás	DAP [mGycm2]	Vizsgálati eljárás	DAP [mGycm2]
Mellkas - <5.0 kg	23	Ágyéki gerinc AP	1900
Mellkas - 5.1-15.0 kg	35	Ágyéki gerinc LAT	3000

Gyermekradiológia - CT vizsgálatok		Mammográfia - felnőtt	
Vizsgálati eljárás	DAP [mGycm]	Vizsgálati eljárás	Mérlegvadás [mGy]
Naponta - 1.6 cs	910	Klinikai mammográfia, egy nézet, emlőnként	1,55

CT felvételezés - felnőtt	
Vizsgálati eljárás	DAP [mGycm]
Ábakt has	2100
Ábakt stroke	2100

Átvilágítás - felnőtt	
Vizsgálati eljárás	DAP [mGycm2]
Nyelőcső röntgenvizsgálata kontrasztanyaggal	24,5

Intervenció - felnőtt	
Vizsgálati eljárás	DAP [mGycm2]
Ábakt vértágas angiográfia	40

ÁLLAPOTVIZSGÁLATOK ÉS ÁTVÉTELI VIZSGÁLATOK

<https://mnk.gov.hu/index.php/sugaregeszsegugy/sugarvedelem/orvosi-sugarterhelek/allapotvizsgalatok-es-atveteli-vizsgalatok.html>

Mellékletek:

Dokumentum neve	Dátum
Megrendelői adatlap 2026.pdf	2026-01-30
Vizsgálatok díjai.pdf	2026-01-30
Vizsgálatok.pdf	2023-01-12
Módszertani útmutató radiológia.pdf	2023-01-12
NNGYK_NM_Minőségbiztosítás_250716_útmutató.pdf	2026-01-07
Módszertani útmutató LINAC.pdf	2023-01-12

ORSZÁGOS SZEMÉLYI DOZIMETRIAI SZOLGÁLAT

<https://nkk.gov.hu/index.php/sugaregeszsegugv/orszagos-szemelyi-dozimetriai-szolgalat.html>

A Szolgálat személyi állománya

A Szolgálat feladatai

Az OSzDSz az NNGYK 1097 Budapest, Albert Flórián út 2-6. szám alatti telephely „B” épületében található.

LAKÓSSÁGI TÁJÉKOZTATÓK

<https://nkk.gov.hu/index.php/sugaregeszsegugv/sugaregeszsegugyidokumentumtar/lakodlagi-tajekoztatok.html>

Ionizáló - radioaktív – sugárzások

Nem-ionizáló sugárzások - elektromos, mágneses és elektromágneses terek

LETŐLTHETŐ KIADVÁNYOK

S. Christofides, D.R. Dance, A.D.A. Maidment, I.D. Mclean, K.-H. Ng (szerkesztők): A diagnosztikai radiológia fizikája: Kézikönyv tanárok és diákok részére (magyar változat, letölthető PDF állomány)

A radiológiai eljárások alkalmazásával kapcsolatos feladatok és felelőségek

A radiológiai eljárások bármely orvosi alkalmazásáért a kezelőorvos felel.

- az indokoltság megállapításában a beutaló orvosnak és a kezelő orvosnak együtt kell működnie;
- az eljárás kivitelezését a kezelőorvos átruházhatja megfelelő szakképesítéssel rendelkező egészségügyi dolgozóra.

A kezelő orvos felelőssége:

- az eljárás indokolása és a sugárterhelés optimalálása,
 - a diagnosztikai eredmény klinikai értékelése,
 - korábbi vizsgálatokból származó adatok megszerzése,
 - a rendelkezésre álló adatok átadása a beutaló orvosnak,
 - az érintett személyek tájékoztatása,
- a segítőket is tájékoztatni kell a kockázatról és megfelelő védőfelszerelést kell biztosítani.

A beteg sugárterhelését jellemző dozimetriai mennyiségek

- belépő oldali bőrdózis (Gy), közvetlenül mérhető termolumineszcens (TL) dózismérővel vagy ionizációs kamrával;
- kritikus szervek dózisa (szervdózisok), számítógépes modellezés (vagy fantommérés)
- effektív dózis (Sv),
- beadott aktivitás (Bq), belső sugárterhelés.

A sugárterhelés optimalálása

- A kívánt diagnosztikai eredményt az ésszerűen elérhető legalacsonyabb sugárterheléssel kell megszerezni;

Országos érvényű diagnosztikai irányadó szintek megállapítása és alkalmazása

Rendszeres minőségbiztosítás és minőségellenőrzés.

Az orvosi sugárterhelés mértékének értékelése Páciens dózis felmérő program

- Adatgyűjtés
 - vizsgálati eljárások (száma, gyakorisága, betegforgalom, életkor és nemek szerinti megoszlása)
 - berendezések típusa
 - alkalmazott technikai paraméterek
- Mérési eredmények
 - bőrdózis, DAP értékek
- Dózis becslés
 - szervdózis, effektív dózis, kollektív effektív
- Értékelés

Szerv, szöveti és effektív dózis kalkuláció Monte Carlo módszerrel

- Röntgensugár geometria, expozíciós értékek.
- Cső helyzete: fej vagy láb irányú, bal vagy jobb irányú forgatás.
- Cső szöge, feszültség, szűrés, képek száma, SID, mezőméret, felvételek száma percenként, cső áram, impulzus szélesség, átvilágítási mód (folyamatos, impulzus).
- DAP érték, DLP, CTDI, mirigydózis, bőrdózis
(kötelező valamilyen dózis kijelzés 21/2018 EMMI rendelet.)
- Beavatkozás ideje.
- Nem, kor, súly, hossz, adott régió kerülete.

Baleseti, nem tervezett, szándékolatlan vagy nem a tervezett szerint végrehajtott besugárzások

- Nyilvántartásuk kötelező.
- Jelentési kötelezettség.
- A kivizsgálás alapján helyesbítő intézkedéseket kell hozni.

Haladéktalanul jelenteni kell:

jelentős eseménynek minősülnek mindazok, amelyek az egyének szándékolatlan

- a) determinisztikus vagy irreverzibilis egészségkárosodáshoz vezetnek,
- b) végtagok vagy szervfunkciók végleges elvesztéséhez vezetnek,
- c) súlyos sztochasztikus sugárhatásnak kitettségéhez vezetnek,
- d) életük veszélyeztetését okozhatják,
- e) halálukat okozhatják, vagy
- f) sugárterhelését okozzák, azonban az alkalmatlan dozírozás miatt a kezelés nem éri el a célját.

Klinikai auditok



Minőségbiztosítás és minőségellenőrzés

Az engedélyes köteles gondoskodni a QA/QC intézkedések betartásáról, valamint a páciensdózis ellenőrzéséről.

- A napi QA/QC tevékenység végzése az engedélyes feladata.
- Független szervezet QA/QC vizsgálatok
- A vizsgálatok megtörténtét a sugáregészségügyi hatóság ellenőrzi.
- Átvételi- és állapotvizsgálat 21/2018. (VII.9.) EMMI rendelet

A népesség sugárterhelésének becslése

- EU elvárás: adatgyűjtés minden expozícióról

21/2018 EMMI rendelet 11. §

- (3) A berendezések üzemeltetésének sugáregészségügyi minőség-ellenőrző felügyeletét az NNGYK látja el.
- (4) Az NNGYK a (3) bekezdés szerinti felügyelet keretében a (2) bekezdés szerinti útmutató alapján
 - a) a klinikai célú első használatbavétel előtt átvételi vizsgálatot és
 - b) az átvételi vizsgálatot követően rendszeres időközönként állapotvizsgálatot végez.
- (5) Az engedélyes köteles a berendezéseken a klinikai célú első használatbavétel előtt átvételi vizsgálatot, később pedig **kétévente** – az 5. mellékletben meghatározott berendezések esetében **négyévente** – állapotvizsgálatot végeztetni az NNGYK-val.
- (6) Az engedélyes köteles a berendezésen állapotvizsgálatot végeztetni minden üzemképességet befolyásoló karbantartást követően.