

Sugárvédelem a műtőkben és az intenzív terápiás osztályokon

Semmelweis Egyetem
Sugárvédelmi Szolgálat Vezetője

824:2017 MSZ Szabvány alkalmazása és sugárvédelmi KATEGÓRIA (II)

7. melléklet a 2/2022 OAH. Rendelethez, Adatlap,

I. kategóriába tartozó sugárveszélyes munkahelyek:

- ☒ Röntgenterápiás berendezés
- ☐ Helyszíni röntgen-radiográfia
- ☐ Gyorsítók: orvosi terápia
- ☐ Gyorsítók: ipari-, mezőgazdasági technológia
- ☐ Gyorsítók: kutatás, oktatás

II. kategóriába tartozó sugárveszélyes munkahelyek:

- ☒ Röntgendiagnosztika felvételi
- ☒ Röntgendiagnosztika átvilágító
- ☒ Fogászati röntgen: panoráma / CBCT
- ☒ Angiográfiás röntgenberendezés
- ☒ Tomográfiás képalkotók
- ☐ Hibrid vizsgálók
- ☐ Durvaszerkezeti ipari röntgenberendezés
- ☐ Közúti vagy vasúti rakomány átvilágító berendezés
- ☒ Hordozható átvilágító berendezések

III. sugárvédelmi kategóriába tartozó berendezések:

- ☒ Fogröntgen intraorális
- ☒ Csontsűrűség vizsgáló
- ☐ Röntgensugaras ipari mérő, szabályozó berendezések
- ☐ Kábítószer, robbanóanyag kereső berendezések
- ☐ Telepített és hordozható csomagvizsgálók
- ☐ Röntgensugaras anyag- és finomszerkezet vizsgáló

Egyéb, nem besorolt berendezés:

- ☒ Mammográfia
- ☒ Oktatás kutatásnál használt diagnosztikai rtg. berendezések

Röntgen diagnosztika és terápiás alkalmazások csőfeszültség tartományai

Diagnosztikai röntgenberendezések használati csőfeszültség-tartományai	
Mammográf	25...40 kV
Intraorális rtg.	60...70 kV
Fogászati panoráma	60...90 kV
Fogászati CT (CBCT) (álló és fekvő)	80...120 kV
Hordozható IO berendezés	60...70 kV
Felvételi rtg. (fixen telepített, mobil, kabinos)	40...150 kV
Átvilágító rtg. (sebészeti képerősítők, DSA)	60...111 kV
CT	80...140 kV
Terápiás rtg. (felületi terápiás berendezés)	20...250 kV
Multimodalitás berendezések: PET-CT, SPECT-CT, MR-CT, SPECT-PET-CT	80...140 kV

Tehát 100-110kV,ig terjedő tartományban van a röntgen foton energiája

Szabvány tartalomjegyzék

Szabvány minden területre kiterjed, az építészeti kialakítástól kezdve az ellenőrzésig

A munkahelyek már a kialakításnál úgy vannak megtervezve hogy a munkavállalók és a lakosság védelme biztosítva legyen

1. Alkalmazási terület
2. Rendelkező hivatkozások
3. Szakkifejezések és meghatározásuk
4. A munkavállalók és a lakosság sugárvédelme
5. A sugárvédelmi méretezés alapkövetelményei
6. A röntgenmunkahelyek kialakításának általános követelményei
7. A röntgenmunkahelyek sugárvédelmi előírásai
8. Útmutató sugárvédelmi ellenőrzések és mérések végrehajtásához
9. Szivárgó sugárzás mérése

A melléklet (előírás) A munkaterhelés és módosító faktori

B melléklet (előírás) A sugárvédelem tervezéséhez alkalmazott ólomegyenértékek

C melléklet (tájékoztatás) Az orvos tartózkodási zónája

Dierk és
szórt
elleni
védelem



detektor

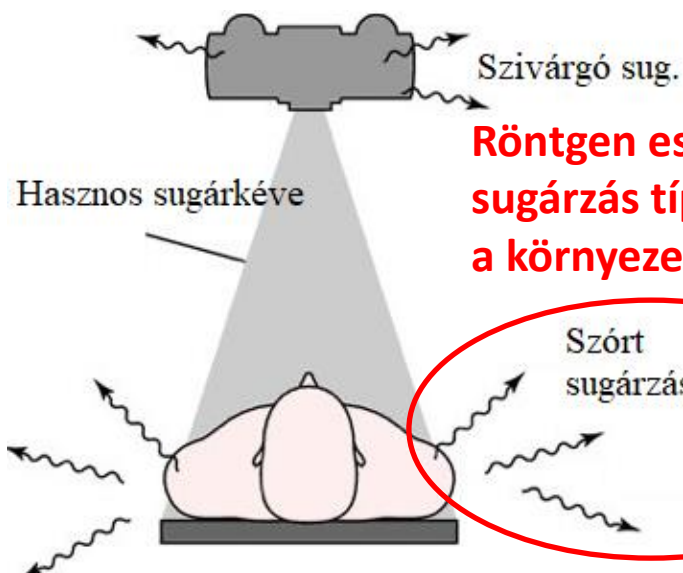
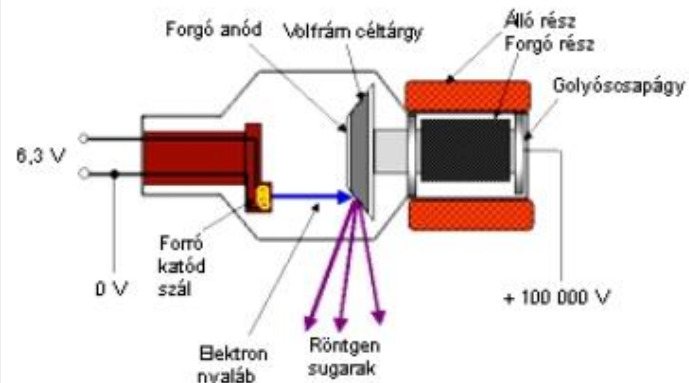
Direkt sugárzás

rtg-cső

Szórt sugárzás

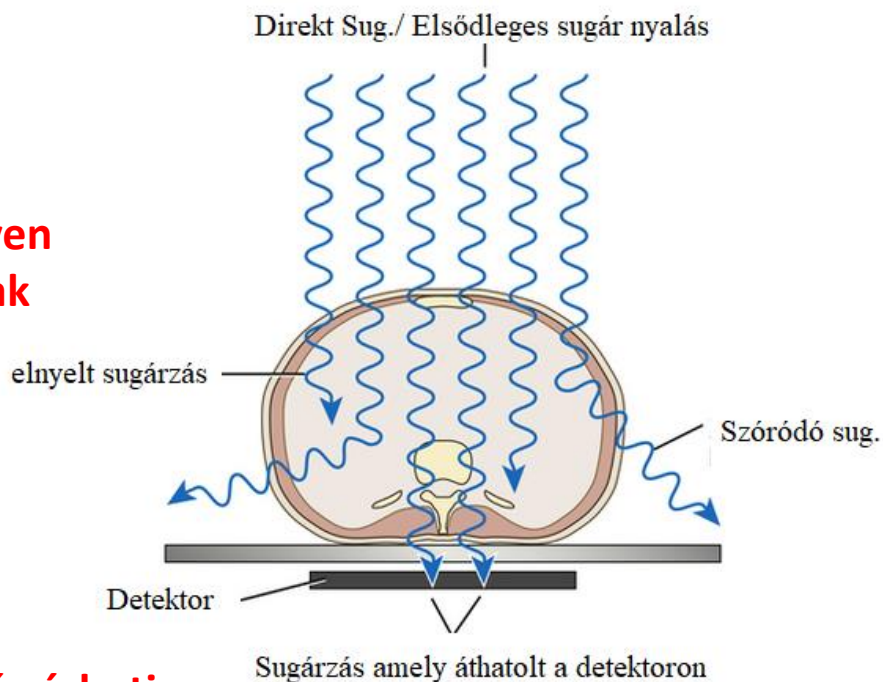
Szivárgó sugárzás

Szórt és szivárgó
elleni védelem



**Röntgen esetében milyen
sugárzás típusok vannak
a környezetben?**

A dolgozókat SZÓRT sugárzás érheti



A munkavállalók és a lakosság sugárvédelme

A sugárárnyékolások tervezésekor alkalmazandó tervezési dóziscél foglalkozási kategóriára a Rendelet szerinti évenkénti effektív dóziskorlát (20 mSv) 1/10 része, azaz 2 mSv/év effektív dózis, a lakossági kategóriára a vonatkozó évenkénti effektív dóziskorlát (1 mSv) 3/10 része, azaz 0,3 mSv/év effektív dózis, illetve azok időarányos mennyiségei. Tervezéskor felhasználható legrövidebb időarányos rész a heti dózis. Feltételezve az éves sugárterhelés egyenletes eloszlását, a heti dóziscél az éves tervezési dóziscél ötvened része.

Tehát 40 mikroSv/hét (munkavállalókra), 6 mikroSv/hét (lakosság által használt területen), a dózis megszorítás módosítható a dózis cél lehet magasabb is. (kéz, szem dózisoknál indokolt) Ezeket az értékkel találkozunk a SUGÁRVÉDELMI LEÍRÁSBAN

Röntgenmunkahelyek közvetlen környezetében a tervezési dóziscél ne haladja meg a 100 μ Sv/év effektív dózist, ha ott lakás, szülészeti-, nőgyógyászati-, gyermekosztály, bölcsőde, óvoda vagy iskola van.

**Ezek a dózisok Sztochasztikus sugár hatás kategóriában vannak tehát nem okoz sugár sérülést
A természetes háttérből évente 3,5mSv kap mindenki!**

Szabvány szerint: B1. táblázat: A hazai sugárvédelmi méretezési gyakorlatban alkalmazott ólomegyenértékek

Munkahely	Névleges feszültség (kV)	Ólomegyenérték (mm)	
		Direkt sugárzás	Szórt és szivárgó sugárzás
mammográfia	35	---	0,5
felületi- és közel-terápia	60	1,5	0,5
intraorális fogröntgen	70	---	0,5
kisállat-felvételező	70	1,5	0,5
panoráma felvételező	90	---	0,5
fogászati CBCT(*)	120	---	0,5–1,5
diagnosztika(**)	125	3,0	0,5
diagnosztika(***)	150	3,0	1,0
CT-vezérlő és $T=1$ védett hely	140	---	1,5
CT, $T < 1$ (nincs állandó tartózkodás)	140	---	1,0

Jelmagyarázat: Valóságban a 110kEv-nál ennél kevesebb, 65-70kV 0,15Pbmm elégséges

*A szórt és szivárgó sugárzás elleni árnyékolás ólomegyenértéke a sugárforrás-árnyékolás távolságától és az árnyékolással védett hely tartózkodási faktorától függ.

**A vezérlő ólomüveg ablakának ólom egyenértéke legalább legyen.

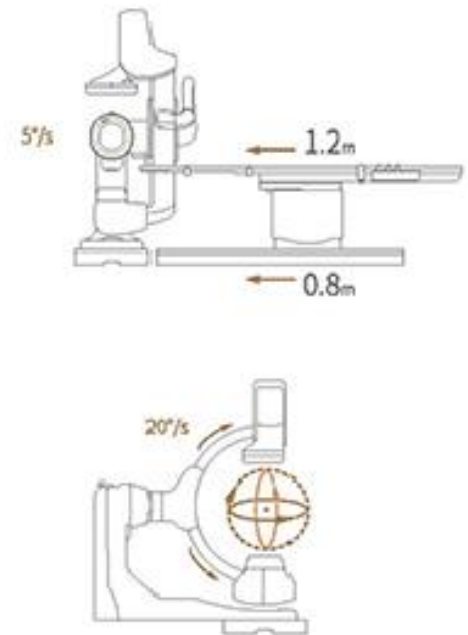
***A vezérlő ólomüveg ablakának ólom-egyenértéke legalább legyen.

Mobil rtg. berendezés: legfeljebb U:133kV és I:360mA teljesítmény paraméterekkel üzemeltető felvételi üzemmódban használt berendezés. Geometriai elrendezés: röntgen cső felül, detektor alul található (a beteg testéhez viszonyítva), fókusz mezőmérete 25x25cm, Fókusz detektor távolság kb. 100cm üzemmód folyamatos átvilágítás U=60-75kV, 1,0-2,5mA tartományban, szűrőzés 1,9 Almm.+0,1Cumm, Sugármenet idők 0,1-0,5sec automatikától függően. **Korábbi átvételi vizsgálati jegyzőkönyvek alapján 102kV (legmagasabb csőfeszültség a gyakorlatban) 110mAs (legmagasabb csőáram a gyakorlatban) 1m-re a fókusztól gonád magasságban mért dózis teljesítmény 0,35-1mikroSv/felvétel.** Elvégzett beavatkozások orvos szakmai protokollok szerint. A berendezés üzemeltetése a kórteremben történik a személyzet 4m távolságra legalább 0,25Pbmm frontális védő köpenyben végzi a felvételt. Szomszédos ágyakon fekvő betegeket takarni kell. A beteg test közép pontja 1,5m –nél távolabb van a falnál. Mobil berendezések felügyelt területen is használhatóak.

Végtagok és a koponya alacsonyabb kV 55-75kV és 1-3mA teljesítménnyel végzett vizsgálatok esetén az olyan kicsi a szórt sugárzási tér, hogy elégséges a frontális 0,15Pbmm ekv. ólomegyenértékű köpeny viselése.

C-íves rtg. berendezés: legfeljebb 140kV és 100mA teljesítmény paraméterekkel üzemeltető átvilágító üzemmódban használt berendezés. Geometriai elrendezés: röntgen cső alul, képerősítő felül, fókusz mezőmérete 21-16cm, Fókusz detektor távolság kb. 94-100cm üzemmód folyamatos átvilágítás U=60-75kV, 1,7-3,5-15mA tartományban, szűrőzés 2Almm, 0,1mmCu. Sugármenet idők 5perctől-30 percre beavatkozástól függően. **Korábbi átvételi vizsgálati jegyzőkönyvek alapján 110kV (legmagasabb csőfeszültség a gyakorlatban) 5,3mA (legmagasabb csőáram a gyakorlatban) 1m-re a fókusztól gonád magasságban mért dózis teljesítmény 45-300mikroSv/h.** Elvégzett beavatkozások orvos szakmai protokollok szerint. A berendezés üzemeltetése a műtőben történik a személyzet 1m távolságra legalább 0,5 Pbmm körkörös védő köpenyben tartózkodik a beteg mellett. Kiegészítő védő eszközök 0,5Pbmm pajzsmirigy védő és 0,75Pbmm ekv. szemüveg. A beteg test közép pontja 1,5m –nél távolabb van a falnál.

Végtagok és a koponya alacsonyabb kV 55-75kV és 1-3mA teljesítménnyel végzett, fluoro üzemmódban üzemeltett 5 percnél rövidebb sugármenet esetén vizsgálatok esetén olyan kicsi a szórt sugárzási tér, hogy elégséges a frontális 0,25Pbmm ekv. ólomegyenértékű köpeny viselése.



A páciens teste mint szóró közeg, visszaveri a sugárzás egy részét ezt hívjuk szórt sugárzásnak. Ez magasságtól is függ. Az asztal mellett álló személy (180cm magas) válla, mellkasa érintett. Maximum kb. 120cm magason van. Ezért kell frontálisan védő kötényt használni.

77 kVp, gross focus, 35 × 43 cm²
AP incidence of the thorax in supine position

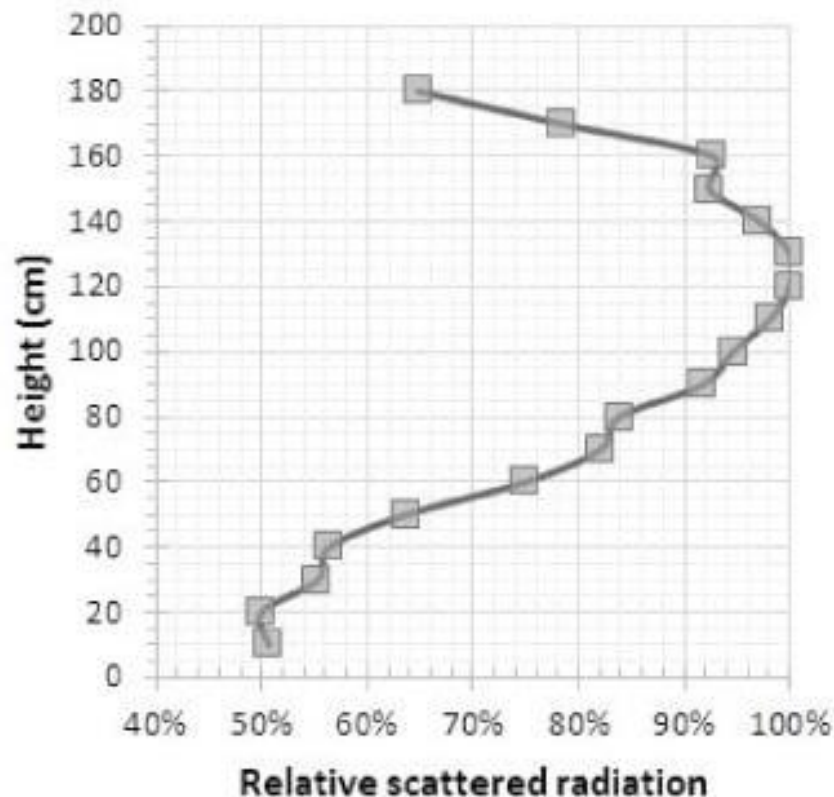
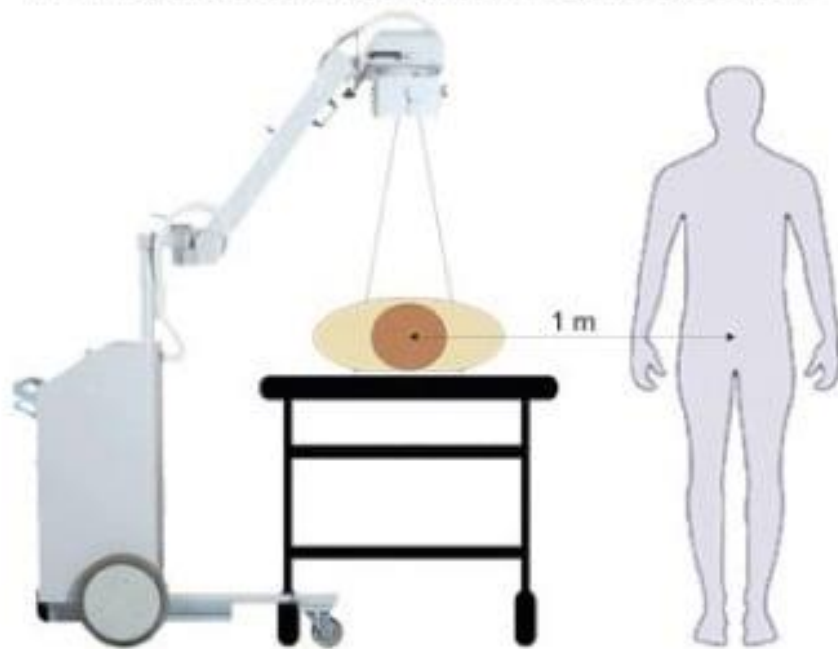
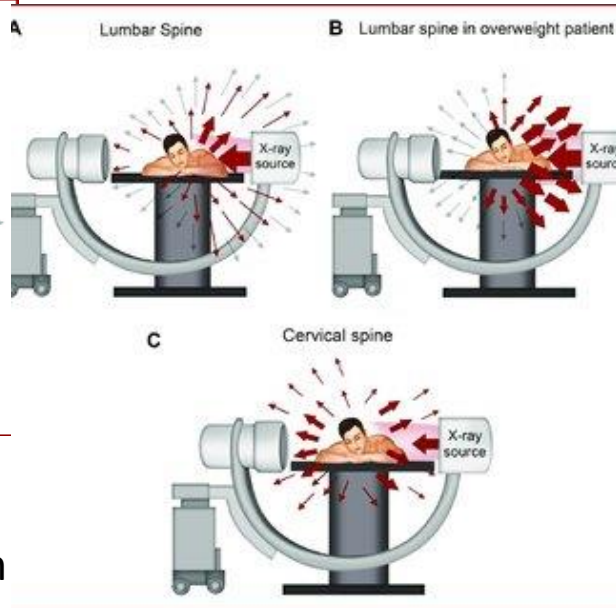
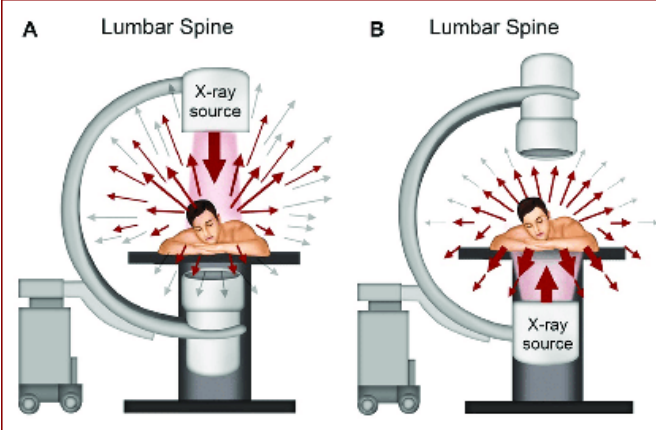
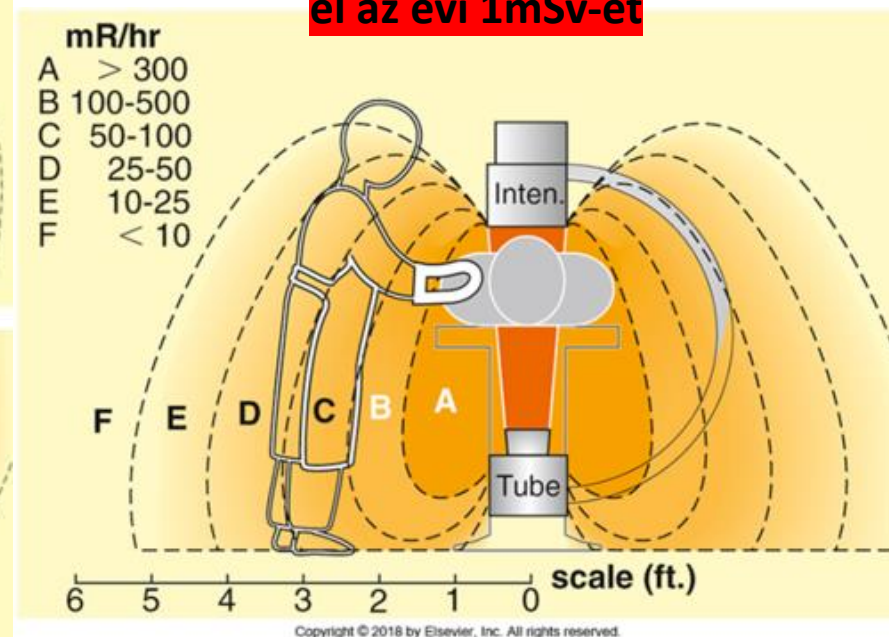
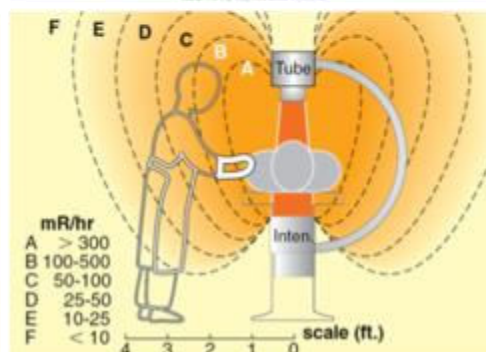
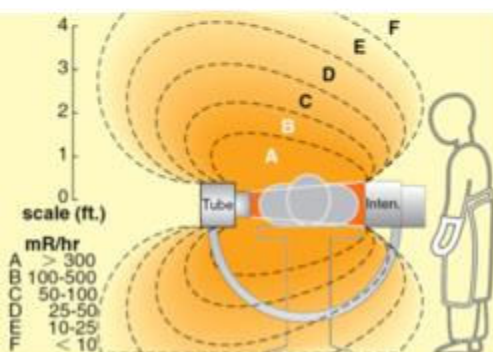
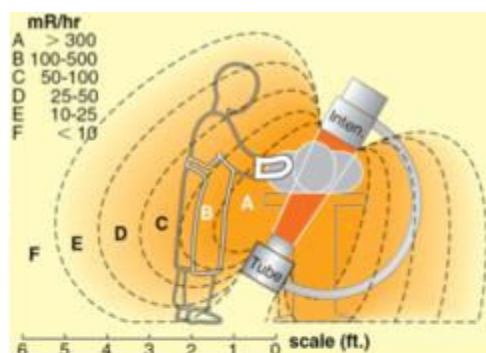
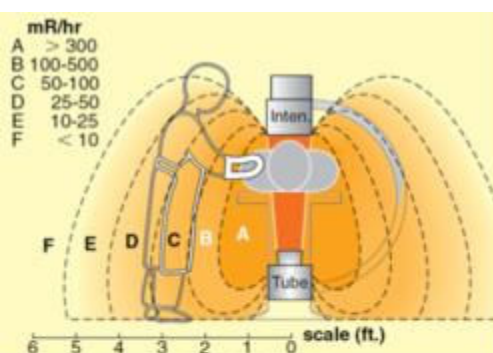


Figure 4. Variation of scattered radiation in relation to the height of the exposed worker for configuration 1



Traumatológia, Ortopédia,
sebészeti eljárások kis kV
(65-75) kis áram 1-5mA
olyan is dózis teret
generálnak hogy az orvos
helyén 1-5mikroSv/h dózis
teljesítmény mérhető.

A 0,5Pbmm kötény ennek a
99% lefogja. **Védőeszköz**
használat mellett az elmúlt 20
év dozimetriai adatai alapján
az egész test dózis nem érte
el az évi 1mSv-et



Copyright © 2018 by Elsevier, Inc. All rights reserved.



Mobil berendezésnél nincs cső irány változás. Frontális védelem elégséges. 4m-távolság tartás védő eszköz nélkül már megengedett, közelebbről 0,25Pbmm javasolt. Szomszédos ágyon fekvő beteg (1,5m) expozícióként 0,01mikoroSv kaphat felvételenként(kisebb mint a fogászati rtg.) Nagyobb végtag expozíció akkor fordul elő **(sugár sérülés nem érhető el semmilyen helyzetben)** ha a beteget tartani kell a direkt sugárban (PIC)



Összefoglalva

- C-íve berendezésnél a legközelebb álló személynek (1m belül) kell pajzsmirigy védő, köpeny hosszú menet időknél (urológia, gasztro.) szemüveg (0,5Pbmm)
- C-ívnél a távolabb állók nem szükséges szemüveg, csak köpeny és pajzsmirigy védő
- C-ívnél :trauma, ortopédia, sebészet, (65-75keV,1-5mA) fluoro üzemmódban működő rövid sugármenet idő (kisebb mint 5 perc) minimáls a dózis tere a berendezésnek a személyi dózison nem érik el az évi 1mSv-sem (természetből 3,5mSv kapunk) itt hatósági doziméter sem szükséges a szabályok betartása mellett. Frontális védelem 0,25Pbmm szükséges.
- Mobil berendezésnél távolság tartás és frontális védelem (0,25Pbmm) kell
- Intenzív terápiás dolgozók a megfelelő védő eszközök mellett nem kapnak 1mSv nagyobb dózist (ez a lakossági dózis korlát) ennek a töredékét kaphatják elsősorban fejre vagy végtagra.
- **DSA berendezésekkel ne tévesszük össze a C-íves használatot!!! Az egy teljesen más kategória és más sugárzási viszonyok vonatkoznak!**
- **Kérjünk segítséget a Sugárvédelemtől, tartsuk be a sugárvédelmi szabályzatot (Egyetemi létesítményi szintű szabályzat)(3 mellékletet)**

Köszönjük a megtisztelő figyelmet!

Semmelweis Egyetem Sugárvédelmi Szolgálat Vezetője

Dr. Sesztakovné Varga Krisztina

Semmelweis Egyetem Intenzív Terápiás Klinika
minőségirányítás; belső ellenőr, munkavédelmi megbízott

Van kérdés?