

A sugárvédelem jogszabályi megalapozása

Motoc Anna Mária
Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi
Kutató Intézet

Az egészségügyi miniszter 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelete

az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény
egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról

Rendelet hatálya

➤ kiterjed:

▪ az atomenergia alkalmazása körébe tartozó

- anyagokra,
- berendezésekre,
- létesítményekre,

▪ az ezzel kapcsolatos tevékenységekre,

▪ és a tevékenységet végzőkre.

➤ nem terjed ki:

- a nukleáris létesítményekre,
- a honvédelmi ágazati feladatokra.

Sugárvédelmi oktatás rendje

Az atomenergia alkalmazása körébe tartozó
tevékenységet végzőket, a tevékenység
jellegétől függően

- alapfokozatú,
- bővített fokozatú,
- átfogó fokozatú

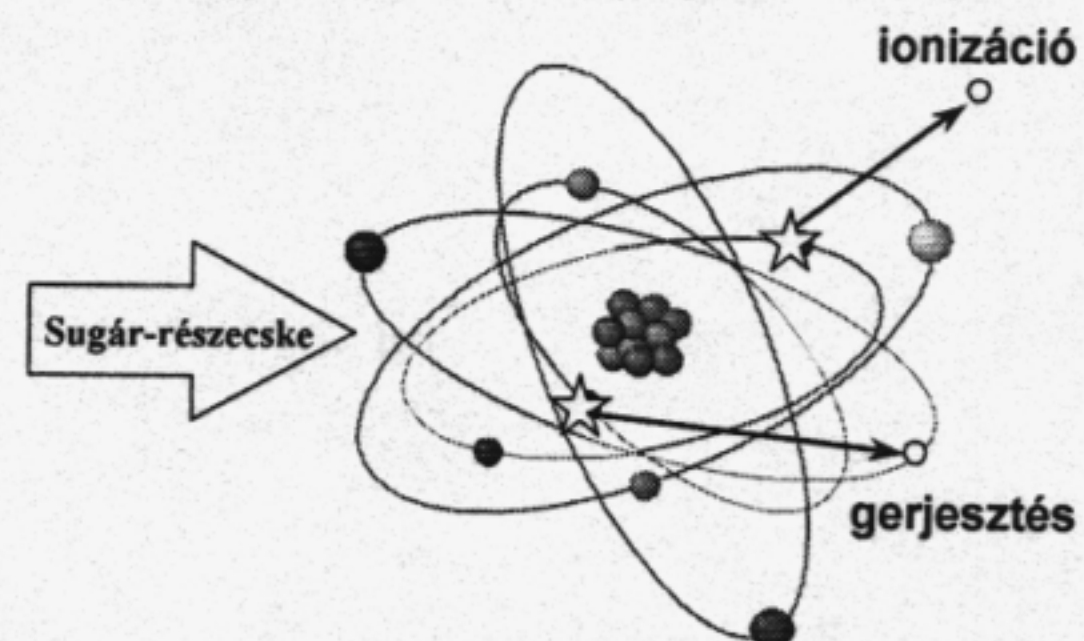
vizsgaköteles

sugárvédelmi képzésben, illetőleg ötévenkénti
továbbképzésben kell részesíteni.

Ionizáló sugárzások

<u>Sugárzás típusa</u>	<u>Sugárrészecske</u>
• RADIOAKTÍV SUGÁRZÁSOK	
➤ Alfa (α) -sugárzás	${}^4_2\text{He}^{++}$
➤ Béta (β^-) - sugárzás	e^-
➤ Gammasugárzás (γ)	foton
• RÖNTGEN SUGÁRZÁS	foton
• NEUTRON SUGÁRZÁS	neutron

Sugárzás fizikai hatása: gerjesztés, ionizáció



▪ Azokat a sugárzásokat, amelyek elegendő mozgási energiával rendelkeznek (≈ 15 eV), hogy az anyaggal való kölcsönhatás során annak atomjait ionizálják, ill. gerjesszék ionizáló sugárzásnak nevezzük.

A röntgensugárzás tulajdonságai

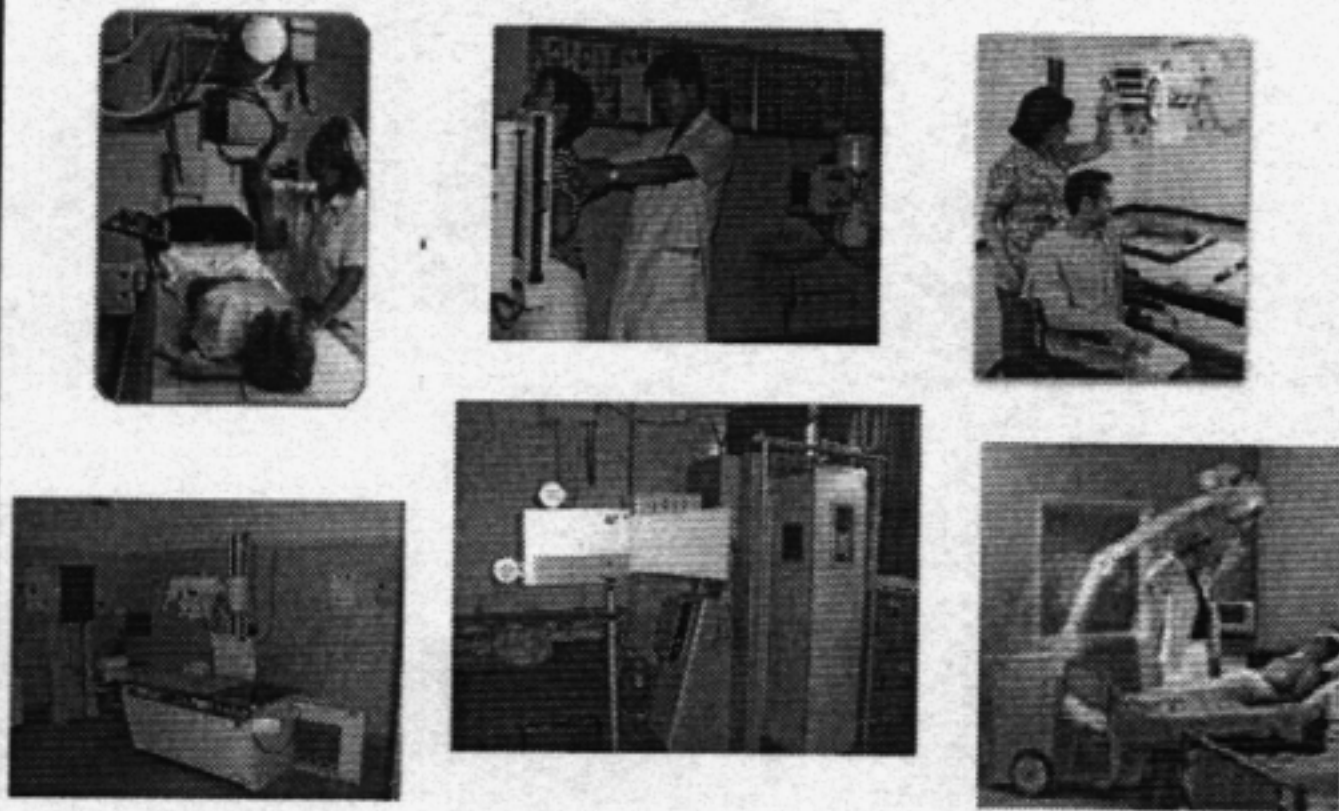
- ✓ az elektromágneses sugárzások közé tartozik,
- ✓ kizárólag addig sugároz, ameddig a röntgensövön áram folyik át,
- ✓ sem elektromos, sem mágneses térrel nem téríthető el, fénysebességgel terjed egyenes vonalban,
- ✓ nagy az áthatolóképessége,
- ✓ az áthatolóképessége, általában a tulajdonságai befolyásolhatóak (csőfeszültség, csőáram, szűrés)
- ✓ a röntgensugárzás ionizál, azaz az eredetileg semleges atomokból, molekulákból töltéssel rendelkezőt csinál (ion párok keletkeznek),
- ✓ hatására a fotóanyagok megfeketednek,
- ✓ bizonyos anyagokat fénykibocsátásra készítet.

Az ionizáló sugárzás orvosi alkalmazási területei

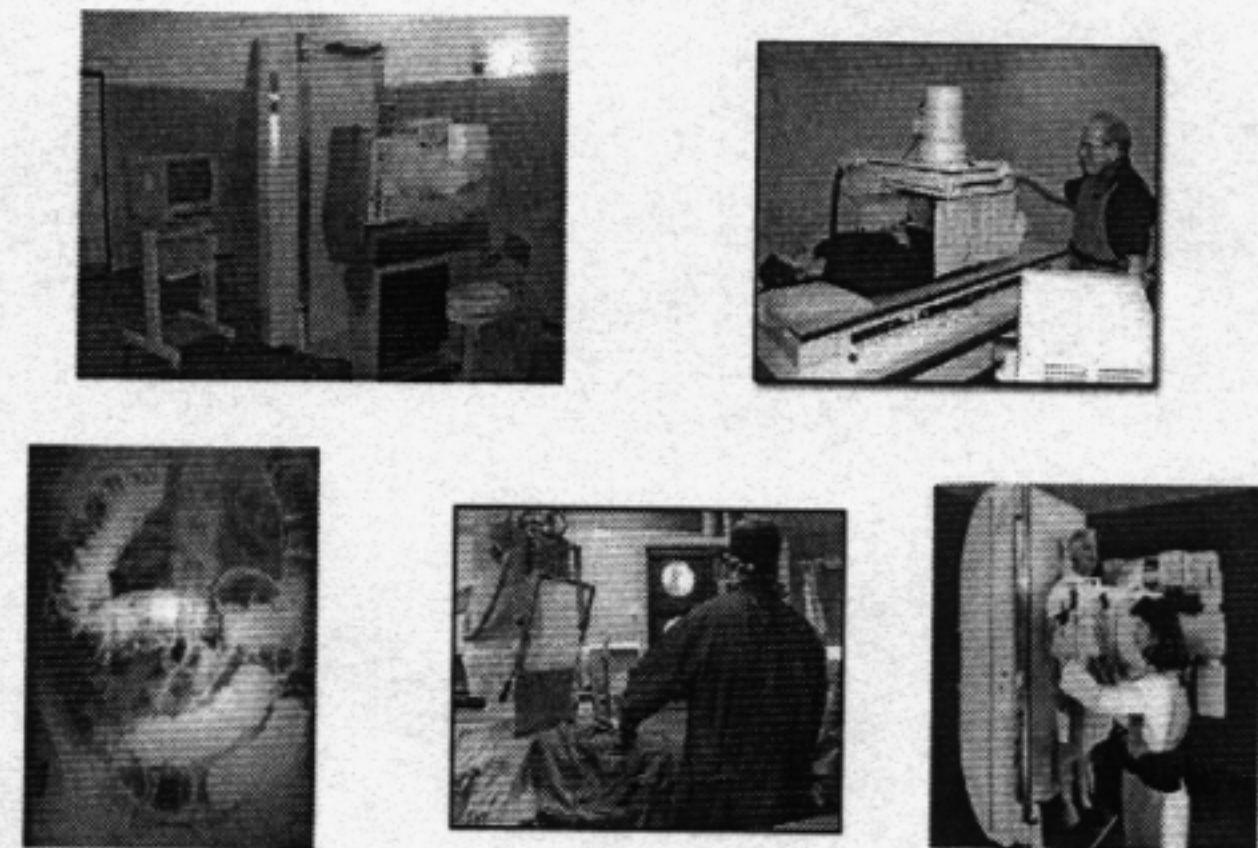
•RÖNTGENDIAGNOSZTIKA

- felvételezés
- átvilágítás – képerősítő
- ernyőfényképezés
- mammográfia
- angiográfia
- computertomográfia (CT)
- fogászat

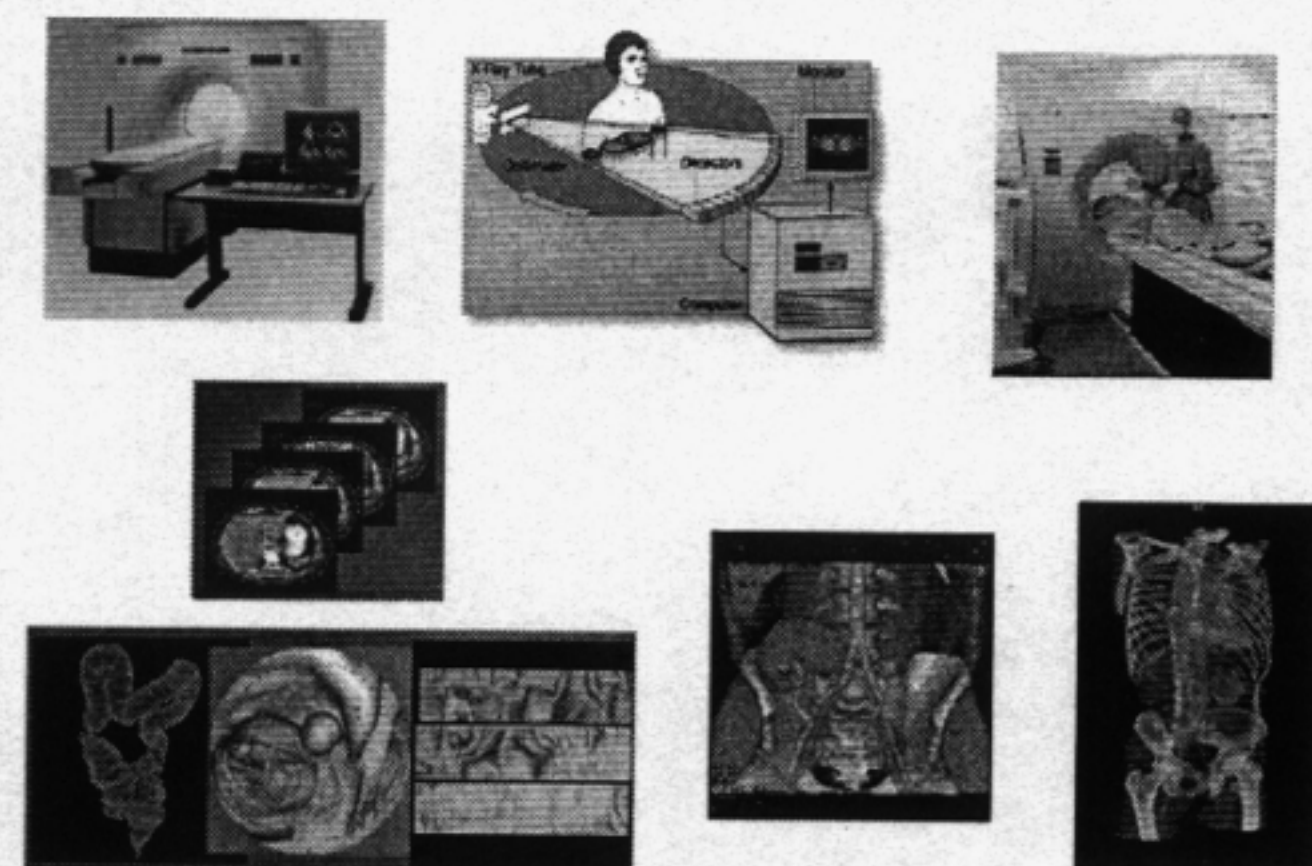
Hagyományos röntgendiagnosztika Röntgenfelvételezés



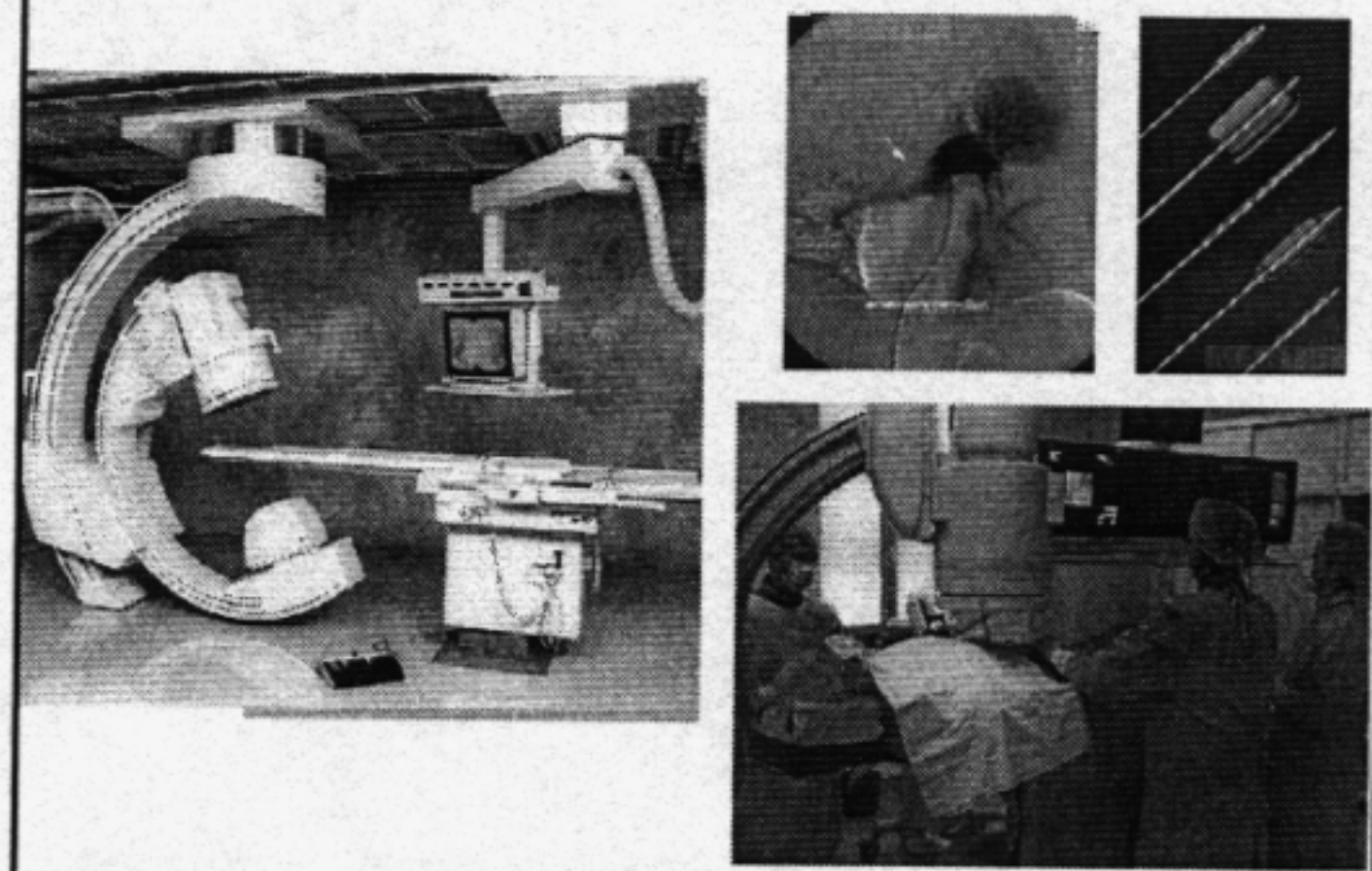
Röntgenátvilágítás



Computertomográfia



Intervenciós radiológia

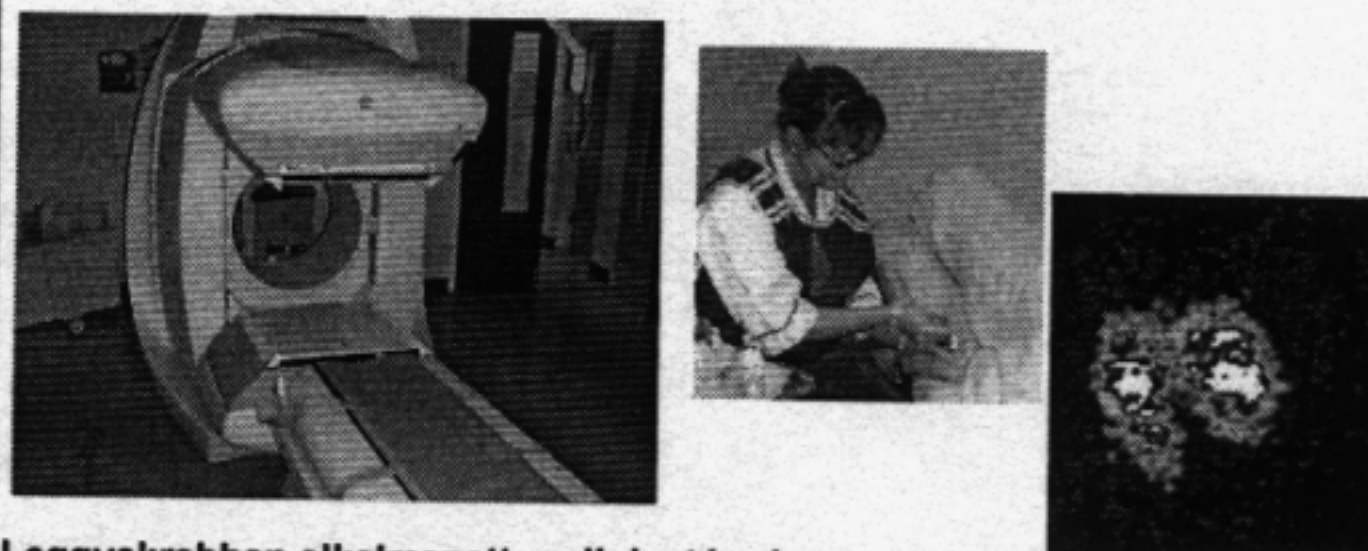


Az ionizáló sugárzás orvosi alkalmazási területei

- RÖNTGENTERÁPIA
 - felületi vagy kontakt terápia (bőrgyógyászat)
 - félmély vagy mélyterápia (felszínes daganatok)
- NUKLEÁRIS MEDICINA
 - ▶ izotópdiagnosztika
 - ▶ izotópterápia
- SUGÁRTERÁPIA
 - ▶ lineáris gyorsítók
 - ▶ gamma távbesugárzók (kobaltágyúk)
 - ▶ közelterápiás besugárzók (brachyterápia)

Izotópdiagnosztika

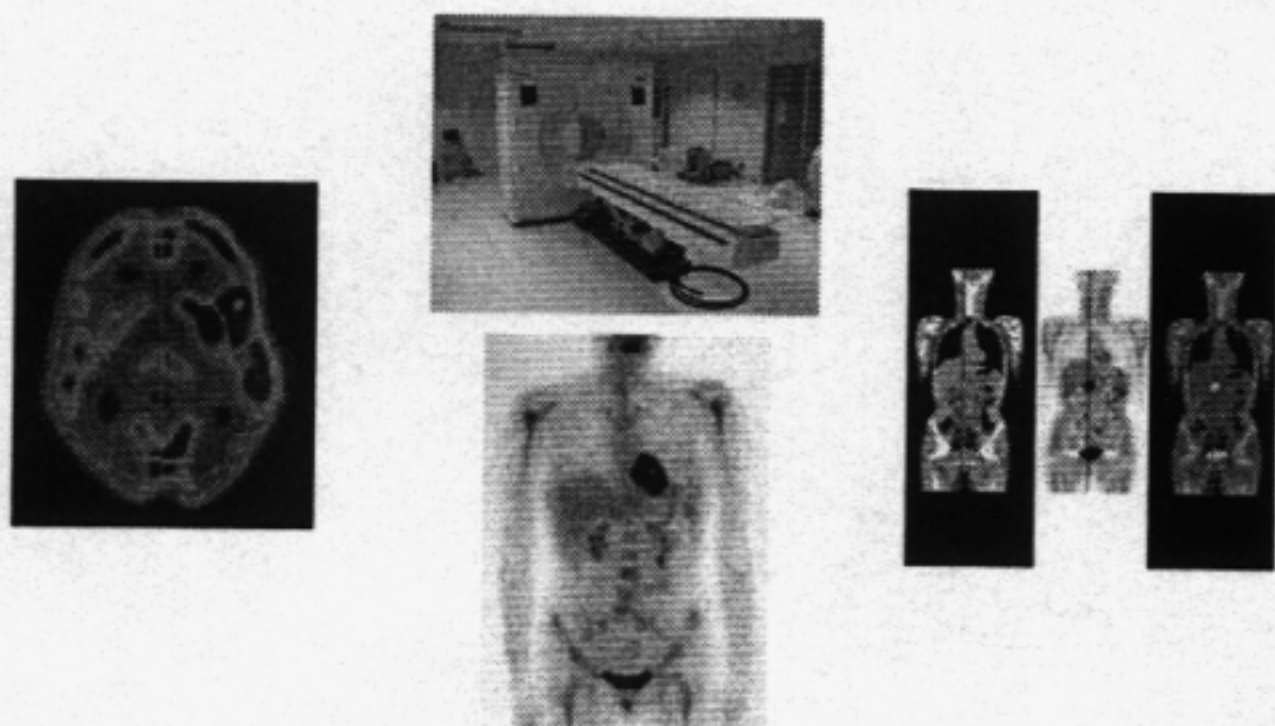
Nyitott radioaktív készítmények diagnosztikai és gyógyászati célú felhasználásával foglalkozó szakterület



Leggyakrabban alkalmazott radioizotópok:

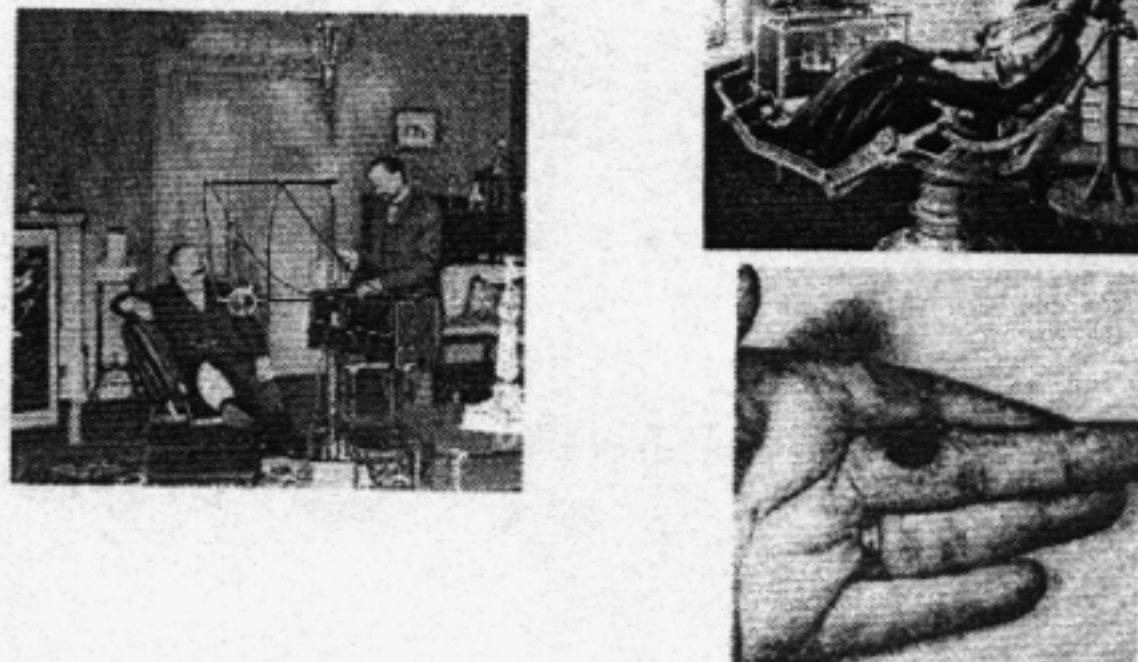
- az izotópdiagnosztikában:
 - Tc-99m (~ 90%), Ga-67, Tl-201, I-123, I-131, In-111, F-18 (PET);
- az izotópterápiában:
 - I-131 : Sr-89, Sm-153, Re-186 (palliatív), : Y-90, Re-186, Er-169 (izületi).

PET és a PET/CT



Sugárvédelem

- Káros biológiai hatások



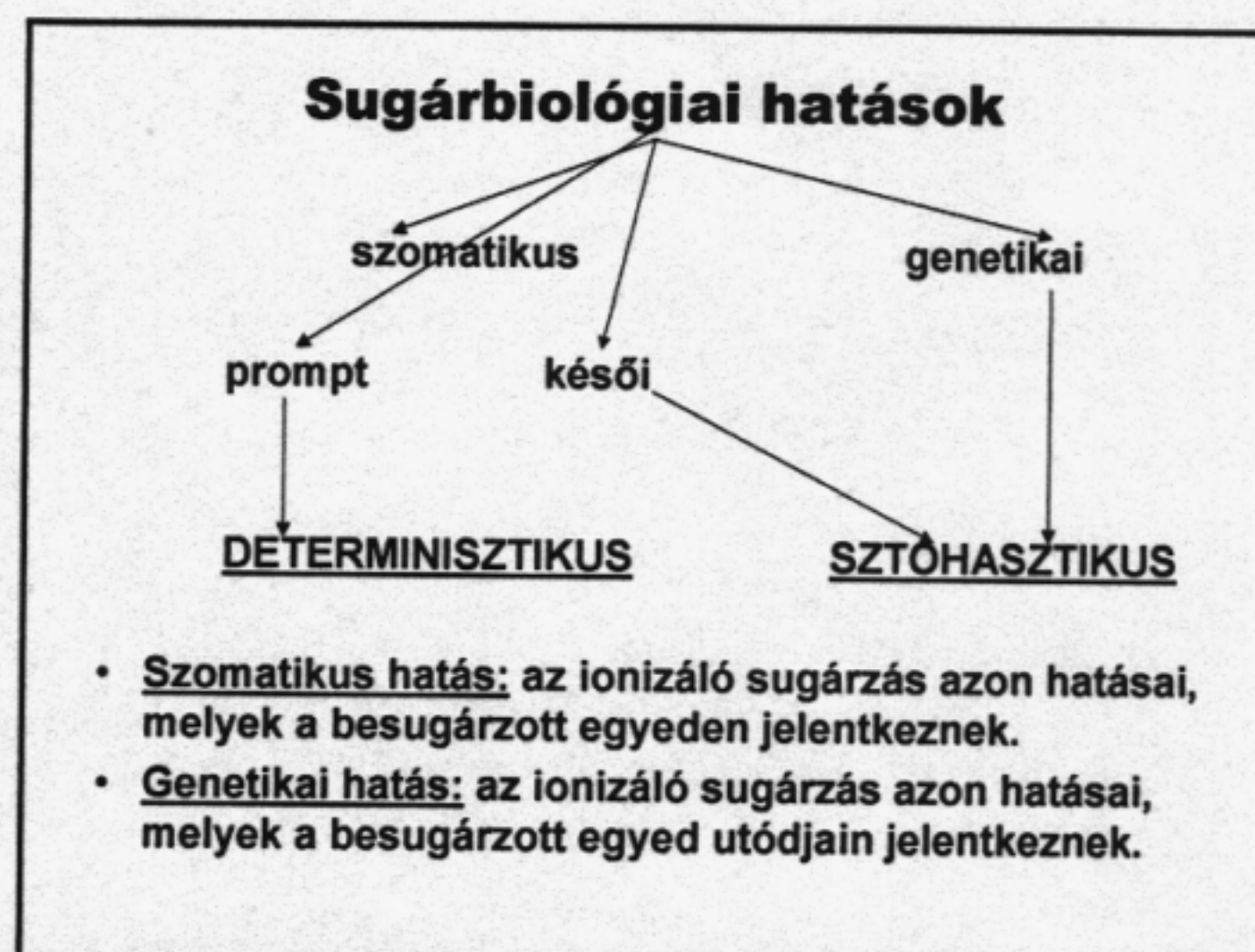
Fizikai hatást kifejező dózisfogalmak

- **Elyelt dózis:**
 - az átsugárzott anyag egységnyi tömegében elnyelt sugárenergia
 - mértékegysége az SI rendszerben: gray (Gy)
 - mGy, µGy, nGy.
 - 1 mGy=10⁻³ Gy 1 µGy=10⁻⁶ Gy 1 nGy=10⁻⁹ Gy
- **Elyelt dózisteljesítmény:**
 - az elnyelt dózis megfelelően rövid időre eső értékének és az időnek a hányadosa
 - mértékegysége az SI rendszerben Gy/s,
 - mGy/h, µGy/h, nGy/h

Biológiai hatást kifejező dózisfogalmak

- Sugárvédelmi rendeltetésű dózismennyiségek
 - **egyenérték dózis:**
 - különféle sugárzástípusok ártalmosságának számszerűsítésére szolgál,
 - egy T szövetre vagy szervre vonatkozik;
 - **effektív dózis:**
 - különféle szövetek sugárérzékenységének számszerűsítésére szolgál,
 - az emberi test összes szövetére vagy szervére (T) vonatkozó (egésztest) dózis,
- mértékegységük az SI rendszerben: sievert, jele Sv.

Az energia elnyelődésének folyamata az élő szervezetben		
Fázis	Időtartam	Hatás
fizikai	10 ⁻¹⁵ mp	gerjesztett atomok, héj szerkezet-változás
kémiai	10 ⁻¹⁵ – 10 ⁻¹¹ mp	szabad gyökök keletkezése, kölcsönhatás aktív vegyületekkel, rekombináció
kémiai-biokémiai	10 ⁻¹¹ – 10 ⁻³ mp	biokémiai folyamatok, enzim anyagcsere változások
biológiai	10 ⁻³ mp, percek, órák, napok évek	sejtosztódás károsodása, bőr tünetek, vérképző rendszer, akut sugárbetegség, szomatikus károsodások, genetikai változások



A sugárzás kockázata

- **determinisztikus hatások**
 - amelyek nem mindig, hanem csak egy rájuk jellemző küszöbszint, vagyis egy bizonyos elszennvedett sugárdózis felett jelennek meg;
 - ✓ sugárbetegség tünet-együttese, a bőrégés, stb.
- **sztochasztikus (valószínűsíthető) hatások**
 - amelyeknek nincs küszöbszintjük, a sugárterhelést elszennvedett népességben véletlenszerűen fordulnak elő és adott dózisszinthez adott előfordulási valószínűségük rendelhető.
 - ✓ bármilyen rákos daganat kialakulása vagy örökletes károsodások megjelenése az utódokban.

**A sugárvédelem
hatékony működéséhez
megfelelő szintű törvények és rendeletek
szükségesek, amelyeknek
betartását, ellenőrzését, fejlesztését
előírt szervezeti formában
lehet csak végezni.**

**A sugárvédelem nemzetközi
szervezetei, főbb sugárvédelmi
ajánlások és szabályozások**

**Hazai szabályozás alapjául
szolgáló dokumentumok**

Jogszabályi háttér

Nemzetközi sugárvédelmi szervezetek

- **Kormányközi szervezetek:**
 - ENSZ és kiegészítő szervei: UNSCEAR (Egyesült Nemzetek Atomsugárzás Hatásai Tudományos Bizottsága);
 - Feladata: rendszeresen felülvizsgálni a környezetünkben található ionizáló sugárzások természetes és mesterséges forrásainak alakulását, sugárzási szintjeinek vizsgálatát, az emberre gyakorolt ártalmas hatásainak mértékét és ezek kockázatát.

Jogszabályi háttér

- Szakosított ENSZ szervezetek: WHO (Egészségügyi Világszervezet), FAO, ILO;
- Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) **IAEA** - International Atomic Energy Agency;
- Sugárvédelmi ajánlásokat tesz,
- Kiadványai:
 - Biztonsági Szabványok (Safety Standards),
 - Biztonsági Útmutatók (Safety Guides),
 - Biztonsági Ajánlások (Safety Recommendations),
 - Biztonsági Követelmények (Safety Requirements).

Jogszabályi háttér

- Területi szervezetek: OECD-NEA (Nukleáris Energia Ügynökség), EUROATOM, CERN;
- Nem kormányközi (szakértői) szervezetek:
 - **ICRP** - International Commission for Radiation Protection (Nemzetközi Sugárvédelmi Bizottság),
 - Feladata: nyomon követni a sugárvédelemben végbemenő fejlődést, ajánlásokat kidolgozni a sugárvédelem alapelveire és a sugárbiztonság szabályaira vonatkozóan;
 - Kiadványok (Publications).

Jogszabályi háttér

- Nem kormányközi (szakértői) szervezetek:
 - **ICRU**-International Commission On Radiation Units and Measurements (sugárzás-mértékegységei és mérése);
 - **IRPA**-International Radiation Protection Association (szakmai kapcsolatok, együttműködések);
 - **IEC**-International Electrotechnical Commission (termékre vonatkozó műszaki követelmények).

Szabályozás alapjául szolgáló dokumentumok

ICRP Publication 60. (1991)

↓
IAEA/IBSS International Basic Safety Standards for Protection Against Ionising Radiation and Safety of Radiation Sources (1996)

Nemzetközi Sugárvédelmi Alapszabályzat
„Az ionizáló sugárzás elleni védelem és a sugárforrások biztonsága”

↓
1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról

Jogharmonizációs program

- 2212/1998.(IX. 30.)Kormány határozat
- Európai Unióhoz való csatlakozást előkészítő tevékenység keretén belül:
 - Európa Tanács 96/29/EURATOM irányelve;
 - Európa Tanács 97/43/EURATOM irányelve.

Az atomenergia alkalmazása

- az atomenergia alkalmazását Magyarországon törvény szabályozza - „Atomtörvény”;
- az atomtörvény alapvető rendeltetése a lakosság egészségének, biztonságának és a környezetnek a védelme;
- az atomenergia alkalmazása kizárólag a jogszabályokban meghatározott módon és rendszeres hatósági ellenőrzés mellett történhet.

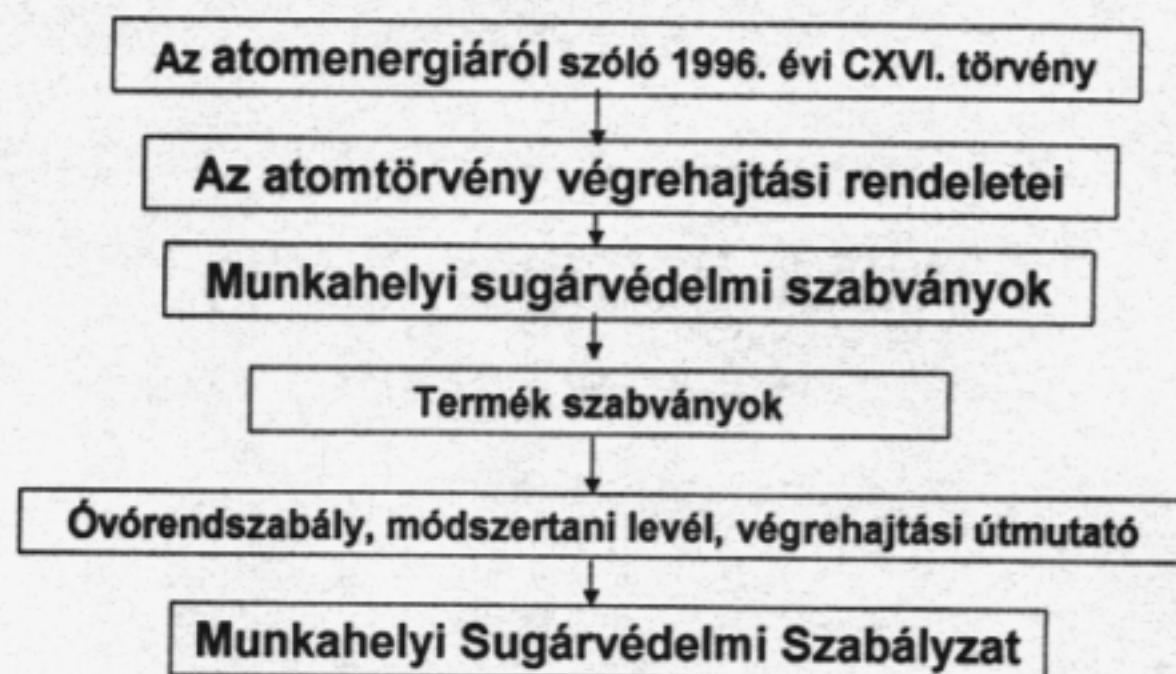
Atomtörvény

- **1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról**
- Tekintettel arra, hogy az atomenergia békés célú alkalmazása az ipar, a mezőgazdaság, az egészségügy és a tudományos kutatások számos területén elősegíti az emberiség életfeltételeinek javítását, figyelembe véve azonban, hogy a rendeltetéstől eltérő alkalmazása károsíthatja az ember és az élővilág egészségét, illetve a természeti környezetet,

Atomtörvény

- annak érdekében, hogy
- az atomenergia alkalmazása által okozott kockázat ne legyen nagyobb, mint más tevékenységek társadalmilag elfogadott kockázata,
 - a biztonsági követelmények betartását a nemzetközi előírásokkal összhangban álló hazai szabályozás biztosítsa,
 - a lakosságnak és a környezetnek az ionizáló sugárzás káros hatásai elleni védelemről, valamint
 - az atomenergia alkalmazásának szabályozásáról.

Munkahelyi sugárvédelem jogszabályainak struktúrája



Végrehajtási rendeletek

- **124/1997. (VII.18.) Kormány r.**
az at. hatály alá nem tartozó radioaktív anyagok, valamint ionizáló sugárzást létrehozó berendezések köréről;
- **23/1997. (VII.18.) NM r.**
a radionuklidok mentességi aktivitás koncentrációja és mentességi aktivitása szintjének meghatározásáról;
- **39/1997. (VII.1.) IKIM r.**
a nukleáris anyagok nyilvántartási rendszeréről, nemzetközi ellenőrzéséről és a velük kapcsolatos hatósági jogkörökről;
- **33/2003. (VI.28.) BM r.**
a radioaktív anyagok központi és helyi nyilvántartásának rendjéről.

Egészségügyi (népjóléti) miniszteri rendeletek

- **16/2000. (VI.8.) EüM rendelet**
az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról;
- **30/2001. (X. 3.) EüM rendelet**
a külső munkavállalók munkahelyi sugárvédelméről;
- **31/2001. (X. 3.) EüM rendelet**
az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak kitett személyek egészségének védelméről;

Egészségügyi miniszteri rendeletek

- **8/2002. (III.12.) EüM rendelet**
az egészségügyi ágazat radiológiai mérő és adatszolgáltató hálózata felépítéséről és működéséről;
- **47/2003. (VIII.8.) ESZCSM rendelet**
a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének egyes kérdéseiről, valamint az ipari tevékenységek során bedúsuló, a természetben előforduló radioaktív anyagok sugáregészségügyi kérdései.