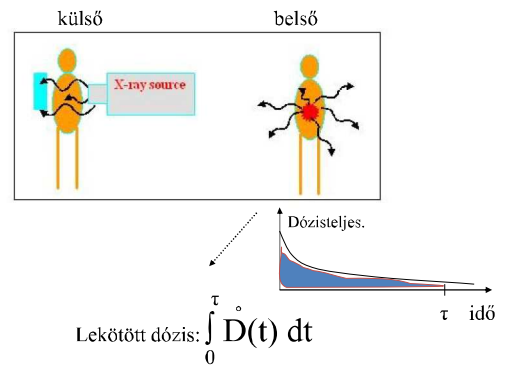


Lakossági sugárterhelés összetevői



Integrálási időtartam szabályozáshoz: $\tau = 50$ év (felnőtt), 70 év (gyermek)

Fogalom

Lakossági sugárterhelés

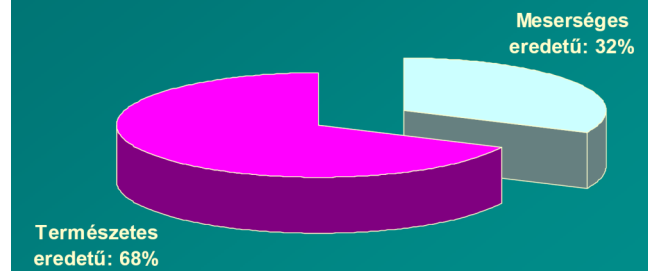
– A lakosság egyedei által elszenvedett sugárterhelés, **kizárva** bármely foglalkozási vagy orvosi sugárterhelést és a normál helyi természetes háttérsugárzás járulékát, de beleértve az engedélyezett sugárforrásoktól és sugárveszélyes tevékenységektől származó, továbbá a baleseti helyzetektől származó sugárterhelést.

Lakossági sugárterhelés eredete, forrása, dózisa

- Természetes sugárterhelés
évi $\approx 2,5$ mSv effektív dózis (külső + belső)
- Mesterséges sugárterhelés
évi $\approx 1,7$ mSv effektív dózis (elsősorban külső, orvosi diagnosztika)

- A lakosságot folytonosan éri természetes és mesterséges eredetű sugárzás. Az ionizáció kiváltására képes sugárzó anyagok jelen vannak a környezetünkben, mind az élettelen anyagokban, mind az élőlényekben, és így kivétel nélkül valamennyi emberben is.

A föld lakosságának sugárterhelése



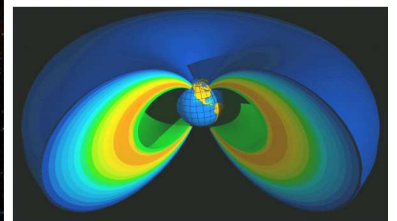
Sugárterhelések osztályozásának szempontjai

- Sugárforrás elhelyezkedése: **külső, belső sugárzás** (az emberi testhez viszonyítva)
 - Sugárzás eredete, forrása: **természetes, mesterséges**
 - Sugárzás fajtája: **α -, β -, γ -, neutron, ...**
 - Sugárterhelés szabályozása, ellenőrzése (expozíciós fajták): **tervezett, veszélyhelyzeti, meglévő**
 - Időtartam (**akut**: 1-2 nap alatt, **krónikus**: évek)
 - **Exponált csoportok, személyek (expozíciós kategóriák): foglalkozási, lakossági, orvosi, (bióták?)**
- Az elhatárolódás, kategorizálás, osztályozás több esetben nem egyértelmű!*

Természetes eredetű sugárzás



Világűrből



Földkéreg can change in size and intensity, waxing and waning in response to solar activity and acceleration inside Earth's magnetosphere. At times the belts can almost disappear, while at other times new belts can be created.



India, Kerala

Irán, Ramsar



International Congress Series 1276 (2005) 438 - 439



www.ics-elsevier.com

Living in high natural background radiation areas in Ramsar, Iran. Is it dangerous for health?

Ali Shabestani Monfared^{a,*}, Farzad Jalali^b, Hossein Mozdarani^c, Mahmood Hajiahmadi^d, Hamid Samavat^e

^aDepartment of Medical Physics, Babol University of Medical Sciences, P.O. Box 47176-41367, Babol, Iran

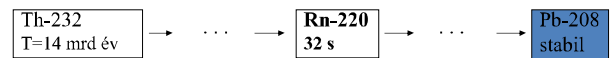
Abstract. The main goal of the present study is to examine the health effects of high natural background radiation among the residents of Ramsar, one of the inhabited areas with highest natural background radiation. This report summarizes the data obtained from 402 residents of high background radiation area and 374 residents from an adjacent normal radiation area. Overall data showed no significant differences in the frequency of any mental and physical disabilities as well as malignancies between residents of normal and high background radiation areas. Results also showed no significant increase in the frequency of death, abortion and mental depression among inhabitants in high background radiation area. We plan to extend our work, using more clinical and paraclinical tests on these populations in the next phase of the study. © 2004 Elsevier B.V. All rights reserved.

A mélyről feltörő gyógyfürdők radioaktív vizei jó hatásúak

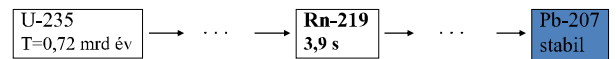


A földkérgi sugárterhelést meghatározó természetes radioaktív bomlássorok

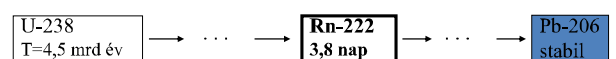
Tórium sorozat



Aktínium sorozat



Urán sorozat



Lényeges folyam.: Rn-emanáció: a Rn nemesgáz a kristályrácsból kiszabadul a talajgázokba

Rn-exhaláció: a Rn a talajból kikerül a légkörbe.

Földkérgi sugárzások

Radionuklidok földben, vízben, levegőben, élő szervezetekben: urán-238, tórium-232, kálium-40

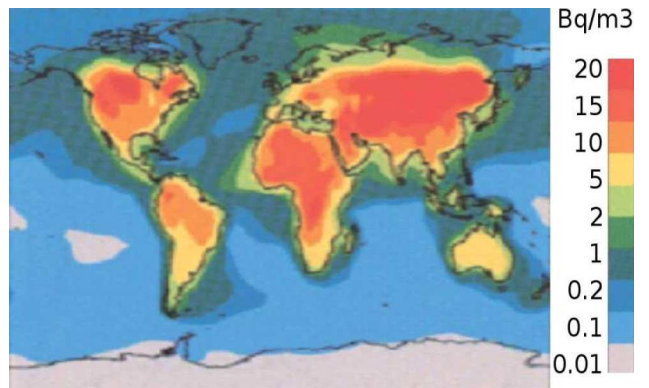
És bomlástermékeik: rádium, radon



- Kálium nagyobb koncentráció, táplálékláncban!
- Csak a gamma sugárzással kell számolni!
- De törésvonal, vulkáni tevékenység!!
- Befolyásolja a talaj víztartalma, hótakaró vastagsága.
- Folyamatosan bomlanak: pl. Az urán csak fele, míg a kálium 8%-a a kiindulási értéknek

Sugárterhelésünk a kozmikus és földi eredetű sugárzásból - a külső és a belső terhelést is figyelembe véve - átlagosan 2,4 mSv/év

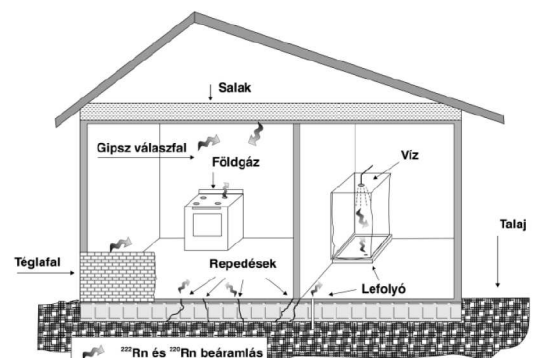
Radon átlagos koncentrációja a Föld légterében



A mélyről felkerülő vulkáni kőzetek is tartalmaznak radioaktív elemeket.



RADON-222: T1/2: 3,8 nap



A radon épületbe jutásának forrásai

Átlagos radon koncentráció a lakásokban: 40 Bq/3m
Míg a szabadban: 5-10Bq/3m

Építőanyagok

Az építőanyagok természetes radioaktív anyagtartalma miatt az épületekben megnő a természetes eredetű külső sugárterhelés. Zárt terekben a radioaktív gázok és bomlástermékeik okoznak belső sugárterhelést. A zárt helyiségekben fellépő sugárzás mértékét az építőanyag fajtája, származási helye, a szellőztetés gyakorisága befolyásolják.

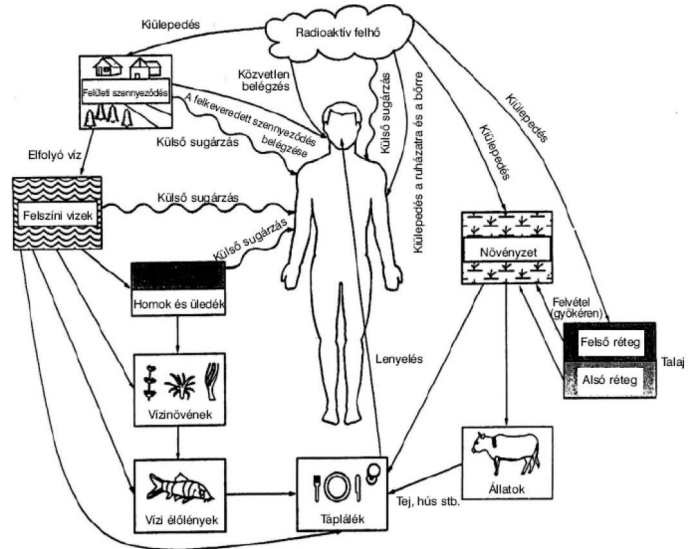


Külső levegő mintegy	8 Bq/m ³
A toron járuléka világátlagban	3 Bq/m ³
Lakások a trópusokon	20 Bq/m ³
Huzatos szoba	30 Bq/m ³
Lakások világátlaga	40 Bq/m ³
Felére csökkent légcirkuláció	80 Bq/m ³
Szellőztetlen szoba	100 Bq/m ³
Magyar falusi földszintes lakás	130 Bq/m ³
A lakások 2 %-ában több, mint	250 Bq/m ³
A lakások 0,02 %-ában több, mint	800 Bq/m ³
Pince	250 Bq/m ³
Radondús lakás	1000 Bq/m ³
Radondús pince	10 000 Bq/m ³
Radondús bányá	30 000 Bq/m ³

Belső sugárterhelés

- A szervezet a radioaktív és stabil izotópokat nem tudja megkülönböztetni, ezért a radioaktív izotópok ugyanúgy beépülnek a szervezetbe, mint a stabilak. (3H, 14C, 87Rb, 40K.)

	Mennyisége a szervezetben (darab)	Aktivitás (Bq)	Éves dózis (mSv)
³ H	4,8*10 ¹⁰	10	0,00001
¹⁴ C	750*10 ¹⁰	3000	0,005
⁸⁷ Rb	2500*10 ¹⁰	100	0,005
⁴⁰ K	3000*10 ¹⁰	5500	0,15
Össz	-	8610	0,16



Lakóter sugárterhelése különböző országokban

Egyesült Államok	37 Bq/m ³
Finnország	90 Bq/m ³
Franciaország	62 Bq/m ³
Indonézia	12 Bq/m ³
Japán	29 Bq/m ³
Magyarország	55 Bq/m ³
Németország	49 Bq/m ³
Svédország	108 Bq/m ³
Szíria	20 Bq/m ³



Guarapari Brazil

A brazil cigarettában 8x urán tartalmat mértek az európai cigarettákhoz képest. Aki e legtöbb uránt tartalmazó cigarettából naponta egy csomagra valót elszív, akkora sugárzásnak teszi ki magát, mintha naponta kétszer megröngteneznének.

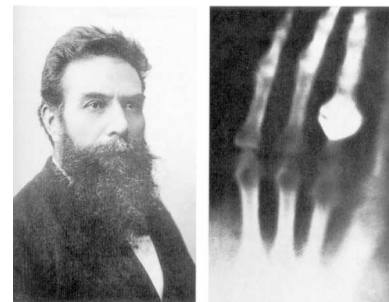
Ok: valószínűleg az hogy az ország dohányültvényeit olyan műtrágyával szórják be, amelyben a foszfát uránban gazdag kőzetekből származik.

Magyarország

- Hazánk lakosságának természetes sugárterhelése 3 mSv/évmintegy 20 %-kal nagyobb, mint a világátlag (2,4 mSv/év),** Ok: több időt töltünk az épületekben?
- A természetes sugárterhelésünk legnagyobb része (kb.2/3- a) a radon gáz és egyéb légnemű radioaktív anyagok belégzéséből ered.
- A sugárdózis annál nagyobb, minél többet tartózkodunk rosszul, avagy nem szellőztetett, illetve földszinti, s netán földalatti helyiségben. Ezért is fontos a huzamos tartózkodásunkra szolgáló helyiség gyakori, nappal egy-két óránként néhány perces, illetve elalvás előtti alapos szellőztetése - lehetőség szerint keresztuzattal.

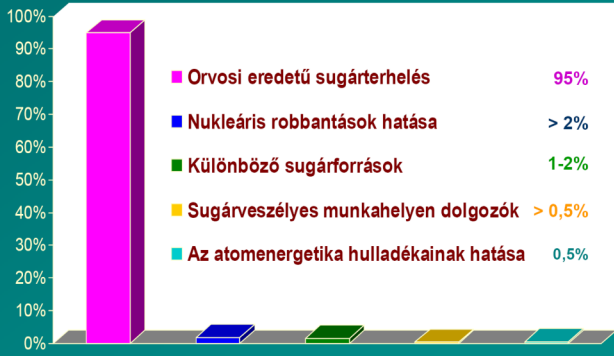
Mesterséges sugárterhelés

- Ide sorolható minden olyan tevékenység, mely nem hoz létre ionizáló sugárzást, de a természetes eredetű sugárterhelést megnöveli.

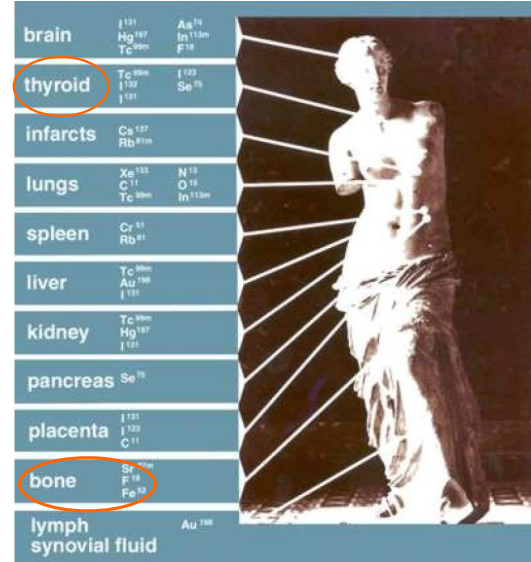


W. Röntgen and his first X-ray photograph of a human shows the hand of his wife with the ring she was wearing.

Mesterséges eredetű terhelés



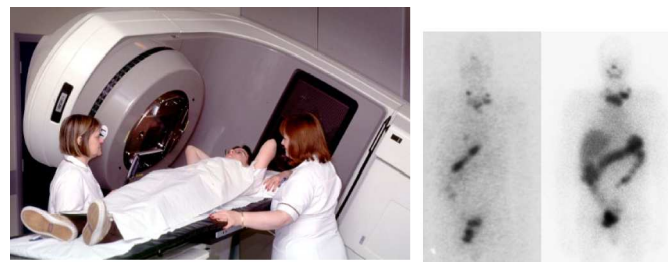
Izotóp-diagnostika



Terápia

Forrás	személy*Sv
Orvosi besugárzásból	2.000.000
Atomrobbantások leülepedő hulladékából	50.000
Világító számlapú óráktól	2.000
Nukleáris ipar foglalkoztatási	5.000
Nukleáris ipar lakossági	1.000

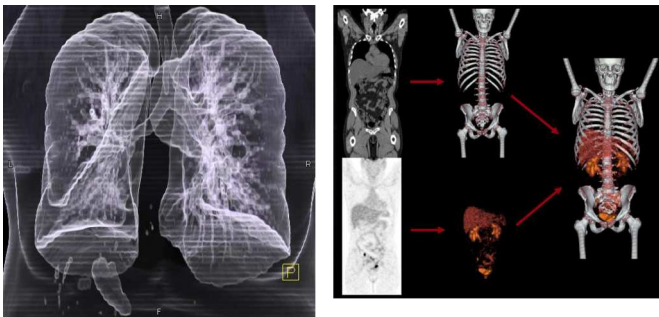
A Föld népességének kollektív (összesített sugárterhelése) mesterséges forrásokból



- A lakosság orvosi alkalmazásából (diagnostika és terápia) eredő sugárterhelése 0,5-0,9 mSv/év, ez a lakosságot ért összes természetes és mesterséges sugárterhelés 30 %-a.

Orvosi diagnosztika és terápiás eljárások

- A gyógyászatban használt ionizáló sugárzás kétféle lehet.
- Mindkettőt felhasználják az orvosi diagnosztikában és terápiás eljárásokban is.



Nukleáris fegyverkísérletek

- A mesterséges sugárterhelés egyik jelentős járulékát 1980-ig a nukleáris fegyverkísérletek adták.
- 1963-ban az Egyesült Államok, Nagy-Britannia és a Szovjetunió szerződést írt alá a légkörben, a világűrben és a víz alatt végzett nukleáris fegyverkísérletek betiltásáról. 1980-tól a franciák és kínaiak is leálltak a légköri nukleáris robbantásokkal.
- Egy légköri robbantás során a levegőbe nagy mennyiségű hasadásvány kerül.
- Az atomfegyver kísérletek következtében a környezetbe került radioaktív anyagok közül a hosszú felezési idejű céziumnak (^{137}Cs) és stronciumnak (^{90}Sr) van a legnagyobb sugáregészségügyi jelentősége.

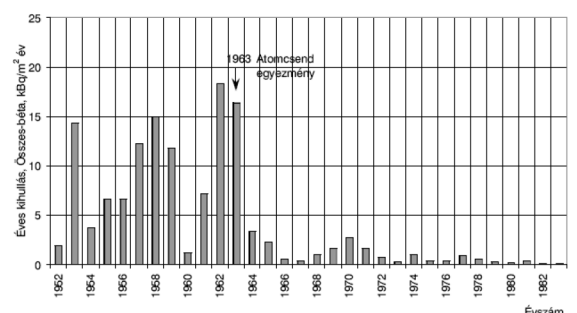
- Magyarország lakossága a robbantások idején átlagosan összesen 4.5 mSv sugárdózt kapott, melynek 75 %-a a táplálékkal és ivóvízzel került a szervezetbe, 25 %-a a földfelszínre lerakódott hulladéktól eredő külső sugárzásból származott.
- Jelenleg a robbantások következtében a környezetbe került radioaktív anyagoktól származó sugárterhelés nem haladja meg a 0.01 mSv értéket, károsító hatása napjainkban elhanyagolhatóan kicsi.

Radiológia

- Az orvosi diagnosztikában a röntgensugárzás alkalmazása a legismertebb.
- Egy röntgenfelvétel elkészítése egy személyre átlagosan 0,4 mSv dózist jelent.
- Magyarországon egy embert évente átlagosan 1,08-szor röntgeneznek meg. Ezt figyelembe véve a röntgenezésből származó éves dózis nagysága: 0,4 mSv/év



Atomfegyver kísérletek



Magyarországon a csapadék összes béta aktivitásának változása az ATOMKI mérése alapján

Nukleáris energiatermelés és nukleáris ipar

- Az [atomerőművek](#) környezeti hatásai normál üzemmódban elhanyagolhatóak az orvosi eredetű sugárterheléshez képest. Normál üzem közben az atomerőmű légnemű és folyékony radioaktív anyagokat bocsát a környezetbe. A kibocsátott anyagok külső - a táplálékláncba bekerülve - belső sugárterhelést okozhatnak. A normál üzemi kibocsátásokat rendszeresen ellenőrzik az erőművek környezetébe telepített [mérőállomásokon](#), ahol mérik a levegő, a vizek, a növények és állati tetemek aktivitását. A kibocsátásokból származó többlet sugárterhelés nem érheti el az évi 0.17 mSv értéket.



- Az [atomreaktorok meghibásodása](#)kor már nagyobb a veszély, mert ilyenkor nagy mennyiségű radioaktív anyag kerülhet a környezetbe. A balesetek helyszínétől távol, a hosszú felezési idejű izotópok veszélyeztetik a lakosságot. Pl. **a 131I**, mellyel csak a baleset utáni rövid időben kell számolni, mert fizikai felezési ideje 8 nap. Kezdetben a levegőből, később a táplálékláncon keresztül (tej, zöldségek) kerülhet a szervezetbe, kritikus szerve a pajzsmirigy.

