

## Sugáregészségügyi ismeretek

**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 természetes eredetű sugárzás két forrása az űr és a földkéreg. A kozmikus (a Napból és a még távolabbi űrből jövő), valamint a földkérgi sugárzások a földi élet kialakulását megelőzően is hatottak. Az ember sugárzási térben fejlődött ki és fejlődik ma is tovább. A természetes radioaktív anyagok kiszűrhetetlenül és állandóan jelen vannak a környezetünkben (a talajban, az építőanyagokban, a levegőben, az élelmiszerekben és az ivóvízben), valamint a szervezetünkben.

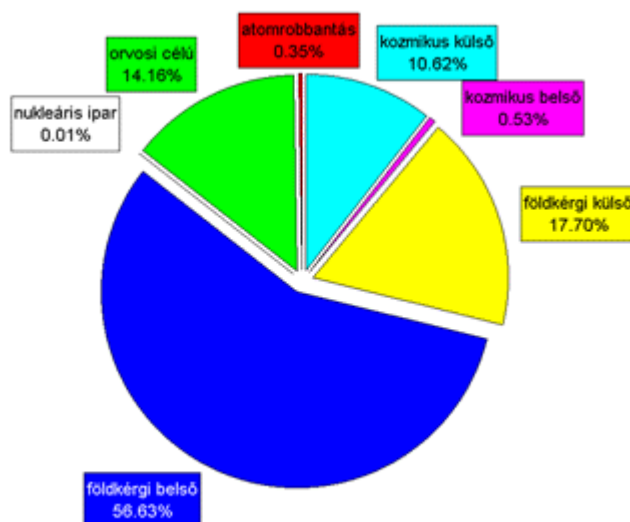
A testünket felépítő atomok közül sokmilliárdnyi radioaktív. Ezek a radioaktív atomok ugyanolyan szerepet töltenek be a sejtépítésben és a szervek működésében, mint ugyanezen elemek stabil (nem radioaktív) atomjai. A radioaktivitás bizonyos elemek egyes atommagjainak az a tulajdonsága, hogy elbomlás közben különféle ionizáló sugárzásokat bocsátanak ki. **A testünkben** jelenlévő (a sejtjeinket alkotó, illetve a levegővel, a táplálékkal avagy az ivóvízzel felvett) **természetes eredetű radioaktív atomok közül minden órában közel 16 milliónyi bomlik el.** A sugárzó részecskék és fotonok olyan óriási mennyiségben keletkeznek a környezetünkben és a szervezetünkben, hogy **minden másodpercben átlagosan 75.000 éri a testünket.**

Az ezektől eredő külső (bennünket kívülről érő) és a szervezetünkben lévő radioaktív anyagoktól származó belső sugárterhelés végigkíséri egész életünket, nemcsak a születéstől, hanem már a fogamzástól egészen a halálig. A fentiek értelmében túlzás nélkül állíthatjuk, hogy a természetes sugárzás nem jelent veszélyt az emberek egészségére, sőt az élet elválaszthatatlan része, természetes velejárója.

**A természetes radioaktivitás okozta sugárterhelésünk forrásai kiküszöbölhetetlenek, a mértéke pedig bolygónk népességének többségét illetően viszonylag kicsiny eltéréseket mutat.** Ezen eltérések oka egyrészt a lakóhely földrajzi és geológiai sajátosságaiban, másrészt az adott területre jellemző lakásviszonyok, építkezési szokások, valamint az épületben töltött átlagos időtartam különbözőségében rejlik. Így például **néhányszor nagyobb a kozmikus sugárzástól származó sugárdózis a magas hegyek lakói körében, mint a tengerszinten élő embereknél,** mivel a sűrű (tengerszint közeli) légrétegek sugárzáselnyelő képessége a magasság növekedésével egyre kevésbé érvényesül.

Az ENSZ Atomsugárhatásokat Vizsgáló Tudományos Bizottságának egy 1988-as felmérése szerint a Föld népessége természetes forrásokból (kozmosz és földkérgi sugárzásból) **évente átlagosan 2,4 mSv sugárterhelést** kap.

A Sv (sievert - ejtsd: "szívert") az élő szervezetet érő sugárzás hatásának mértékegysége. Ennek kétharmada belső, egyharmada külső forrásokból származik. Amíg az előzőnek csaknem az egésze, addig az utóbbinak a nagyobbik fele földkérgi eredetű.



<b>Természetes</b>	<b>(2,4 mSv/év)</b>
kozmosz külső	0,3 mSv
kozmosz belső	0,015 mSv
földkérgi külső	0,5 mSv
földkérgi belső	1,6 mSv
<b>Mesterséges</b>	<b>(0,4 mSv/év)</b>
nukleáris ipar	0,0002 mSv
orvosi célú	0,4 mSv
atomrobbantás	0,01 mSv

### A Föld népessége sugárterhelésének főbb forrásai és átlagértéke

Látható, hogy a földkérgi eredetű belső sugárterhelés százszor nagyobb a kozmikus eredetű belső sugárdózisnál, mely csupán a huszadrésze a kozmikus külső dózisunknak.

**Hazánk lakosságának természetes sugárterhelése** mintegy 20 %-kal nagyobb, **3 mSv/év**, mivel azon országok közé tartozunk, amelyek lakói viszonylag több időt töltenek épületben. Az emberiség létszámából jelentős hányadot képviselő, többnyire a szabadban tartózkodó trópusi népek építőanyagoktól származó sugárterhelése kisebb a világlátlagnál, míg az északi országok lakóinál annak a dupláját is elérheti.

A természetes sugárterhelésünk legnagyobb része - mintegy két-harmada a felszíni kőzetekben, talajokban és az építőanyagokban bizonyos koncentrációban mindig jelen lévő urán bomlásakor felszabaduló radongáz és egyéb légnemű radioaktív anyagok belégzéséből ered.

A **radonnak** köszönhető 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.

Élnek a Földön olyan természetes radioaktív anyagokat (főképpen tóriumvegyületeket) bőségesen tartalmazó területeken is emberek, ahol a természetes sugárterhelés átlagértéke a miénknél öt-tízszer magasabb, maximumértéke pedig akár ötvenszer is nagyobb lehet. Ilyen "magas háttérsugárzású" területek ismeretesek a brazil tengerparton, Indiában (Kerala államban), Iránban (Ramsar vidékén), továbbá Franciaországban, Madagaszkáron és Nigériában. Jóllehet, évtizedek óta széles körű orvosi, laboratóriumi és epidemiológiai (orvosstatisztikai) vizsgálatokat végeznek a fenti területeken élő több tízezer fős népességcsoportokban, ez ideig körükben semmilyen sugárhatásnak tulajdonítható egészségkárosodást vagy kóros elváltozást nem észleltek.

A múlt század legvége óta a természetes sugárzáson felül az emberiséget **mesterséges** (az ember által létrehozott) forrásokból származó **sugárterhelés** is éri. A mesterséges sugárzások között elsőként az 1895-ben Wilhelm Konrad **Röntgen** által leírt, majd róla elnevezett röntgensugárzás vált ismertté, amelynek hasznosítása - főleg az orvostudományban - világszerte rohamléptekkel terjedt el. A röntgensugárzás a népesség mesterséges eredetű átlagos sugárterhelésének mind a mai napig messze a legnagyobb részét okozza.

	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**

Mindamellett a röntgenvizsgálattól megriadni és attól elzárkózni nem indokolt. A röntgensugárzás orvosi alkalmazása felbecsülhetetlen és teljességgel pótolhatatlan információt ad a már kialakult betegségekről, avagy a még csak kialakulóban lévő kóros állapotokról. Így az orvosi célú sugárterhelésből származó esetleges kár (egészségkárosodás) eltölpül azon haszon mellett, amelyet a röntgenvizsgálatok jelentenek a betegségek megelőzésében és a megfelelő gyógykezelés megválasztásában.

A mesterséges forrásokból származó összes sugárterhelésünk (mind a Föld, mind hazánk egy lakosára számítva) kevesebb a természetes eredetű évenkénti sugárdózisunk 20 %-ánál. Ennek a legjelentősebb összetevője a sugárforrások **orvosi alkalmazása**, amelyek révén évente átlagosan **0,4 mSv** sugárterhelést kapunk.

A korábbi katonai célú kísérleti atomrobbantások és a nukleáris ipar, így az atomerőművi kibocsátások hatására is éri sugárzás a népiséget. Ennek mértéke azonban elenyészően kicsi, kevesebb a természetes sugárterhelésünk fél százalékánál.

A Föld népességének **mesterséges eredetű összesített sugárterheléséből az orvosi célú besugárzások mintegy 97 %-ot okoznak**. Bármennyire is hihetetlennek tűnik (világszerte végzett mérések és számítások szerint), az atomenergetikai ipartól származó kollektív lakossági sugárterhelés - beleértve a csernobili reaktorbalesetből eredő sugárdózist is! -, kisebb, mint a Föld lakosságának világító számlapú óráktól származó sugárterhelése! S ezen utóbbi dózis csupán 2,5-szer kisebb a világ nukleáris energiatermelésének tulajdonítható kollektív foglalkozási sugárterhelésnél (az uránbányászok, az urándúsító üzemek és az atomerőművi dolgozók együttes munkahelyi sugárdózisánál).

(A **kollektív dózis** valamely konkrét sugárforrástól eredő, egy adott embercsoportra számított sugárterhelés. Ezt a csoport létszámának és az adott létesítménytől származó, egy főre jutó átlagos sugárterhelésnek az összeszorozása útján kapjuk. Mértékegysége a személy\*Sv).

A mérési adatok nem támasztják alá az atomerőművek iránti túlzott félelmet és ellenszenvet. S különösen érvényes ez egy olyan egyéb energiaforrásokban szűkölködő országra, mint hazánk, ahol a paksi atomerőmű a villamos energiatermelésünk közel felét szolgáltatja, mérhető vagy kimutatható lakossági többletsugárterhelés nélkül!

Amíg hazánk lakossága a csernobili reaktorbaleset miatt egy év alatt annyi sugárterhelést kapott, mint az éves természetes sugárdózis egy hónapra eső része, addig - a kereken tíz éves üzemelési tapasztalat alapján - **a paksi atomerőmű révén a környező lakosságot évente legfeljebb 2 órára jutó természetes sugárdózisnak megfelelő többlet-sugárterhelés éri!** Ez a többlet olyannyira kevés (viszonyítva az év 8760 órája alatt elkerülhetetlen természetes sugárterheléshez), hogy **ettől semmiféle egészségkárosodás nem léphet fel**, sőt el sem képzelhető.

Igaz, az atomreaktorok balesete során már lényegesen nagyobb a veszély, hiszen már halálos következményű reaktorkatasztrófára is volt példa. Ez vitathatatlan, mindamelllett az atomerőművi balesetek előfordulási gyakorisága rendkívül kicsiny. A nagy mennyiségű radioaktív anyag kibocsátásával és az egészségkárosodás egyéni kockázatával (heveny sugársérülés vagy sugárbetegség fellépésével, illetve halálos következménnyel) járó súlyos atomerőművi baleset valószínűsége olyannyira kicsi, hogy - jelen ismereteinket és a jelenlegi biztonsági berendezéseket alapul véve - 500 üzemelő reaktorban legfeljebb 2000 évente fordulhat elő egyetlen ilyen súlyosságú reaktorbaleset.

Természetesen jogos és reális annak feltételezése, hogy a reaktorbiztonsági rendszerek tökéletessége a jövőben tovább javul, s ami talán a legfontosabb, az emberi tévedésből vagy helytelen döntésből bekövetkező atomerőművi katasztrófák - ilyen volt 1986-ban Csernobil - fellépése teljes mértékben kiküszöbölhető lesz. A csernobili atomerőmű viszonylag régi, korszerűtlen típusú. Az utóbbi két évtizedben hasonló már nem épült.

Az atomerőművek napjainkban is messze biztonságosabbak, mint a vízerőművek (a duzzasztógáták átszakadásai miatt) vagy a hagyományos (szén-, olaj-, vagy gáztüzelésű) hőerőművek. Ezen utóbbiakban - az eddigi megfigyelések szerint - a halálos baleset valószínűsége 500-1000-szer nagyobb, mint az atomerőművekben.

Mindamelllett, a köztudatban még mindig sokszorosán felülbecsülik a nukleáris ipar veszélyességét. A vélt és a tényleges kockázat közötti legnagyobb eltérést éppen az atomerőművek megítélésében tapasztalták az 1989-91-ben elvégzett elemzések és kockázatbecslések szerint.

Amíg a dohányzás körülbelül 2000, a közúti balesetek 200, a hagyományos erőművek pedig 24 nappal rövidítik meg az átlagéletkort, addig az atomerőművek csupán 0.04 nappal, jóllehet ezen utóbbit 250 napra becsülte a lakosság. Felmérések szerint a vízbefulladás ([élettartam rövidülésben](#) jelentkező) átlagos kockázata ezerszer, a gépkocsibaleseté ötezerszer, a túltápláltságé húszezerszer, míg a dohányzása ötvenezerszer nagyobb, mint az atomerőművéké.

---

Dr. Turai István: Környezeti sugáregészségügyi ismeretek című munkája alapján