



EGÉSZSÉGÜGYI SZAKMAI KOLLÉGIUM HÁZIORVOSTAN TAGOZAT

Elnök: Szabó János dr.

Az orvosi képző eljárásokkal kapcsolatos – a sugárdózisokat figyelembe vevő – beutalási ajánlás háziorvosoknak

Összeállította az Egészségügyi Szakmai Kollégium Háziorvostan Tagozata és Tanácsadó Testülete

Vezető szakértő: Dr. Francia Tamás

2024 április

Dozimetriai alapfogalmak:

Elnyelt dózis: A besugárzott anyag egységnyi tömegében a sugárzásból elnyelt energia. Mértékegysége: J / kg, neve Gray, jele Gy.

Időegység alatt elnyelt dózis, vagy dózisteljesítmény: Időegységre jutó elnyelt dózis. Mértékegysége: J / kg / s jele: Gy / s

Egyenérték dózis: A röntgen és gamma sugárzás esetén egy szervben az elnyelt dózis és az egyenérték dózis számértékileg azonos

Effektív dózis: meghatározzuk az egyes sugárérzékeny szervek egyenérték dózisait és ezeket megszorozzuk a szöveti súlytényezővel és az így előállított kockázatokat összeadjuk. Az effektív dózis az emberi testet érő külső/belső sugárterhelés teljes (sztochasztikus kockázatát) károsodását fejezi ki. Mértékegysége a sievert, jele Sv.

Alapvetések:

Az orvosi célokra alkalmazott ionizáló sugárzás mennyisége mind az egészségügyi személyzet, mind a beteg szempontjából kiemelkedő jelentőséggel bír, ismert szövetkárosító hatása miatt.

A vizsgálat indokoltságának megítélése az azt elrendelő, és nem az azt végrehajtó orvos felelőssége. Ennek feltétele viszont az, hogy a **vizsgálatot elrendelő orvos is tisztában legyen az azzal összefüggő egészségkárosodási kockázat mértékével.**

A képző diagnosztika során az emberi testet érő ionizáló sugárzás úgynevezett **sztochasztikus és determinisztikus** hatást gyakorol a szervezetre.

A statisztikai valószínűség szerint megjelenő **sztochasztikus** hatás tekintetében az ionizáló sugárzásnak nincs küszöbdózisa, azaz **minden elnyelt dózis mellé rendelhető egy bizonyos, az egészségre gyakorolt kedvezőtlen hatások irányába mutató valószínűség.** Az elnyelt dózis növekedésével **egyenes arányban nő** a hatás valószínűsége. Ebben az esetben nem közvetlen szövetkárosodás lép fel, hanem emelkedik a kromoszómaaberrációk és egyéb genetikai mutációk kialakulásának kockázata. Sejt szinten a DNS helyreállítása nem sikerül, de a sejt életképessége és

osztódási hajlama megmarad. Mindez daganatos sejtburjánzáshoz és fejlődési rendellenességek kialakulásához vezethet.

A **determinisztikus hatás küszöbértékhez kötött**, a hatás bizonyos dózis felett alakul ki, és súlyossága az elnyelt dózis függvényében növekszik. A hatás közvetlen szövetkárosodáson alapul. Ide soroljuk többek között a késői sugár dermatitist, a lencsehályogot, különféle teratológiai elváltozásokat és az akut sugárbetegséget.

Fentiekből következik, hogy az ionizáló sugárzás expozíciójával járó diagnosztikai vizsgálatok minden esetben a **kockázat-haszon arány mérlegelése után végezhetőek el**.

Kockázat mindig van, de azt az egyén és a társadalom számára elfogadható szinten kell tartani.

A kockázat csökkentésére a Nemzetközi Sugárvédelmi Bizottságot (International Commission on Radiological Protection, ICRP) az alábbi 3 irányvonalat dolgozta ki:

1. **Az indokoltság elve** szerint ionizáló sugárzással dolgozni csak akkor szabad, ha az valóban igazolt, vagyis valamely eredmény másképpen nem érhető el, és az alkalmazásból eredő haszon jelentősen nagyobb, mint a kockázat.

2. **Az optimálás elve**, mely az angol kifejezés (as low as reasonably achievable) kezdőbetűiből összevonva ALARA-elvnek is neveznek. Az elv azt mondja ki, hogy a személyt érő (indokolt) sugárterhelést olyan alacsony szinten kell tartani, ahogyan az csak ésszerűen elérhető, figyelembe véve a társadalmi és gazdasági tényezőket is.

3. **A korlátozás elve** azt mondja ki, hogy az egyént érő sugárterhelés az előző két alapelv megtartása mellett sem haladhat meg bizonyos határértékeket. Az orvosi sugárterhelésre vonatkozóan **nincs dóziskorlát**, mert az leggyakrabban az **egyének saját érdekében történik**. Természetesen az **első két alapelvet itt is meg kell tartani**.

Jelen jogszabályi háttér mellett az elfogadható kockázatot éves szinten az egyént érő alábbi effektív dózisértékek képviselik:

- foglalkozási sugárterhelésre vonatkozó effektív dóziskorlát: 20 mSv effektív dózis / év
- a lakosság esetén 1 mSv effektív dózis / év

Fenti küszöbértékek **nem tartalmazzák** az egyén érdekében végrehajtott **orvosi eljárásokból** származó többlet sugárterhelést, és a **természetes háttérsugárzásból** származó, a teljes populációt érő terhelést, mely utóbbinak effektív dózisa átlagosan 3 mSv / év.

A különféle képalkotó diagnosztikai eljárások során az egyént érő effektív dózisek (forrás: Deli Gábor – Sugárterhelés a gyógyászatban, Honvéderorvos, 2018):

Vizsgálat	Effektív sugárdózis (mSv)	Az ugyanekkora mennyiségű háttérsugárzás akkumulálódásához szükséges idő
	CT	
szinuszok	0,6	2 hónap

fej	2	8 hónap
mellkas	7	2 év
has és medence	10	3 év
többfázisú has és medence	31	10 év
fogászati CT	0,2	10 nap
Röntgen diagnosztika		
végtagok	0,001	< 1 nap
mellkas	0,1	10 nap
ágyéki gerinc	0,7	3 hónap
has	1,2	5 hónap
fogászati röntgen	0,005	<1 nap
fogászati panoráma röntgen	0,01	1 nap
Egyéb		
mammográfia	0,7	3 hónap
csont denzitometria	0,001	<1 nap
Nukleáris medicina		
tüdő ventilláció / perfúzió	2	8 hónap
csont scan	4,2	1 év 4 hónap
szívizom perfúzió	12,5	4 év
Fluoroszkópia		
nyeletéses röntgenvizsgálat	1,5	6 hónap
koronária angiográfia	5-15	20 hónap – 5 év

Az egyes diagnosztikai eljárások indikálása előtti általános érvényű megfontolások:

- Kerüljük a sugárterheléssel járó diagnosztikai vizsgálatok rutinszerű, nem az adott páciensre és panaszra optimalizált alkalmazását!
- Minden, ionizáló sugárzás expozíciójával járó vizsgálat előtt mérlegeljük az eredményből várható hasznot, és vessük össze a vizsgálatból fakadó kockázattal!
- A vizsgálati módszert úgy kell megválasztani, illetve a vizsgálatot oly módon kell kivitelezni, hogy a beteget és környezetét a lehető legkevesebb sugárterhelés érje.

Kerüljük a felesleges vizsgálatokat, azaz:

- azon eseteket, amikor a vizsgálatból várható eredmény nem befolyásolja a kezelési tervet
- előző intézményben, vagy általunk korábban elvégzett vizsgálat véletlen duplikálása
- az adott kórkép lefolyása szempontjából rosszul időzített vizsgálatok (pl. tüdőgyulladás regressziójának megítélése céljából túl korán indikált kontroll mellkas röntgen felvétel)
- szűrővizsgálat jelleggel kerüljük a feleslegesen gyakori vizsgálatkérést (pl. mammográfia ide vonatkozó szakmai irányelvei)
- Vegyük figyelembe az adott kórképre vonatkozó szakmai irányelvek iránymutató fejezeteit.

Röntgenvizsgálatok terheseknél:

Terhességben a magzatkárosodás veszélye miatt a röntgenvizsgálatok lehetőség szerint kerülendők. Ugyanakkor abszolút indikáció és halasztást nem tűrő kórállapot fennállása esetén, a várható kockázat / haszon arány mérlegelésével a vizsgálatok elvégezhetőek, amennyiben egyéb, helyettesítő módszer (pl. ultrahang, MR, etc.) nem áll rendelkezésre.

Továbbá:

- **fogamzóképes korú nők esetén minden ionizáló sugárterheléssel járó vizsgálat és/vagy beavatkozás előtt kérdezzük rá terhesség fennállására**
- **a vizsgálatok szempontjából minden fogamzóképes korú nőt tekintünk terhesnek, ha ciklusának jellegében változást tapasztalt, vagy mensese késik**
- a vizsgálattal járó felelősség elsődlegesen ebben az esetben is a beutaló orvos vállán nyugszik
- törekedjünk a has és kismencede sugárterhelésének minimalizálására
- amennyiben lehetséges, halasszuk a vizsgálatot a szülés utáni időszakra
- az utolsó mensés első napját követő 4 hét kevésbé kockázatos, mivel az organogenezis még nem indult meg.
- a születendő magzat az ezt követő organogenezis időszakában a legérzékenyebb ionizáló sugárzásra
- abszolút indikáció esetén a koponya, mellkas és a végtagok röntgenvizsgálata során a magzat sugárterhelése minimális

A jelenlegi ajánlások szerint a terhesség alatt véletlenül elvégzett, vagy egyéb okból halaszthatatlan röntgenvizsgálat, de akár CT sem képezi a terhességmegszakítás javallatát.

RÖNTGEN DIAGNOSZTIKA:

1.) Mellkas röntgen felvétel (2 irányú):

- Akut (és krónikus) mellkasi fájdalom differenciáldiagnosztikája esetén, amennyiben az anamnézis és a fizikális vizsgálat során akut koronária szindrómára, pulmonális embolizációra (elsődlegesen CT-angiográfia), GERD-re vagy egyértelmű mozgásszervi eredetre (pl. intercostalis neuralgia) nem terelődik a gyanú.
- Akut (és krónikus) nehézlégzés (dyspnoe) esetén, amennyiben felmerül pneumonia, pneumothorax, hydrothorax, haemothorax lehetősége. Ugyanakkor ismert, szövődménymentes asthma bronchiale vagy COPD akut exacerbációja esetén nem indokolt a röntgendiagnosztika.
- Krónikus köhögés miatt első alkalommal jelentkező páciens esetén. (Többek között kizárandó malignus tüdőfolyamat)
- Vérköpés (haemoptoe) differenciáldiagnosztikája céljából

- Tüdőgyulladás (pneumonia) fennállásának gyanúja esetén (és a regresszió ellenőrzésének céljából is!)
- Hypertonia eredetének kivizsgálása során első ízben
- Mellkas traumás elváltozásainak differenciáldiagnosztikája (bordatörés, PTX, HTX, etc.)
- Tumorkutatás, egyéb lokalizációjú lágyrésztumorok vagy haematológiai rendszerbetegségek tüdőmanifesztációinak keresése
- Tuberculosis célzott (gyanú esetén) és szűrés jellegű keresése

2.) Natív hasi röntgenfelvétel:

- Hasi fájdalom differenciáldiagnosztikája (gyomor és bélperforáció, subileus és ileus)
- Hasi aorta mérszartalmának megítélése

3.) Húgyutak natív röntgenfelvétele:

- Húgyúti kövesség diagnosztizálása a vesék, ureterek, húgyhólyag vetületében

4.) Arc és agykoponya röntgen felvétel:

- Arcüregek gyulladásos elváltozásainak gyanúja
- Krónikus fejfájás differenciáldiagnosztikája
- Myeloma multiplex gyanúja („fésűfogszerű kirágottság” a koponyacsontokon)
- Hypofízis adenoma gyanúja (oldalirányú sella turcica felvételen a töröknyereg excaváltsága)
- Arc és agykoponya traumás eredetű elváltozásai

5.) Nyaki gerinc 2 irányú röntgen felvétele:

- traumás előzmény nélküli, krónikus (legalább 6 hete fennálló) vagy visszatérő jellegű fájdalom a nyak régiójában
- krónikus fejfájás differenciáldiagnosztikája
- traumás előzményhez társult nyaki gerinc fájdalom

Traumás eredet nélkül fellépő akut nyakfájdalom és/vagy torticollis nem képezik azonnali röntgenvizsgálat indikációját (leggyakrabban semmilyen összefüggés sincs a látott kép és a panaszok között)

6.) Háti és ágyéki gerinc 2 irányú felvétele:

Elsődlegesen eldöntendő, hogy „specifikus”-e a felvétel indokát képező derékfájás?

Specifikusnak tartjuk azt a derékfájást, mely mögött gyors és pontos diagnózist és/vagy speciális ellátást igényelő, jól körülírt kórkép gyanítható.

A speciális derékfájásra, illetve a fenti kórképekre az úgynevezett „piros zászlók” hívják fel a figyelmet:

- trauma
- rossz közérzet, fogyás, láz
- fertőzés vagy daganatos betegség gyanúja, vagy szereplése az anamnézisben
- magas vérsejtsüllyedés
- 45 év alatti személy, hajnali derékfájása, mely mozgásra szűnik.

Fentiek értelmében:

- Traumás eredet és egyéb alarmírozó tünetek (lásd fent) nélkül fellépő akut, háti vagy ágyéki gerinc régióra lokalizálódó fájdalom nem képezi azonnali röntgenvizsgálat indikációját (leggyakrabban semmilyen összefüggés sincs a látott kép és a panaszok között)
- traumás előzmény után vagy egyéb alarmírozó tünetekkel jelentkező háti vagy ágyéki gerinc fájdalom azonnali röntgenvizsgálat elvégzését teszi indokolttá.
- Nem specifikus jellegű, de elhúzódó jellegű, visszatérő panaszok esetén a háziorvos röntgen vizsgálatot indikálhat. Állapotrosszabbodás esetében indokolt 2 irányú lumbo-sacralis és a-p medence felvétel készítése, de osteoporosis, trauma esetében 2 irányú dorso-lumbalis felvétel is javasolt.

7.) Medence felvétel (AP és/vagy oldalirányú), betekintő sacro-iliacalis ízületi felvétel:

- Csípőízületi fájdalom differenciáldiagnosztikája (arthrosis, gyulladás, necrosis, törés, luxáció és annak formái, malignus folyamatok, fejlődési rendellenességek, műtét utáni állapotok, etc.)
- A medenceövet alkotó csontok traumás eredetű elváltozásai
- Sacroileitis diagnosztizálása

8.) Végtagokat alkotó csontok, ízületek röntgenfelvétele:

- traumás eltérések diagnosztizálása (törések, subluxációk, luxációk)
- szoliter jellegű (féloldali) ízületi gyulladások és arthrotikus folyamatok
- sokizületet érintő, autoimmun gyulladásos folyamatok (pl. RA-ban észlelhető sávós osteoporosis)
- malignus folyamatok primer és metasztatikus megjelenési formái

MAMMOGRÁFIA (forrás: Egészségügyi szakmai irányelv - Az emlődaganatos betegek diagnosztikai és onko-pszichológiai ellátásáról)

A mammográfia az egyetlen, tudományosan igazolt eljárás az átlagos rizikójú nők szűrésére, az emlőrákos halálozás csökkentésére. Az emlő szűrővizsgálatok elsődleges választandó módszere a mammográfia. Népegészségügyi (szervezett) szűrés: Panaszmentes, 45–65 éves, átlagos rizikójú nők országosan szervezett behívásos szűrővizsgálata 2 évente. (Az egészségügyi ellátórendszer, mint szolgáltató által központilag kezdeményezett, finanszírozott vagy veszélyeztetettnek minősülő lakosságcsoportokra kiterjedő, szakmailag indokolt gyakorisággal végrehajtott népegészségügyi program.)

Egyéni (opportunist) szűrés: tumorra gyanús, tünet nélküli, emlőtumoros anamnézissel nem rendelkező, átlagos rizikójú 40 év feletti nők alkalmasszerű képalkotó vizsgálata, emlőrák kizárására.

Hazai szűrési ajánlás a nagy rizikójú csoportra: 30 éves kor felett évente javasolt a mammográfia és UH-vizsgálat, kiegészítve lehetőség szerint évente MRI-vel – amely ismert BRCA1/2-hordozónál legalább 30 éves kortól, TP53 mutációnál 20 éves kortól javasolt.

40–44 éves korosztály szűrése: A mammográfia fiatal korban ismert alacsonyabb teljesítőképessége a magasabb parenchyma denzitás miatt és a kisebb emlőrák-incidencia okán a halálozás csökkenése is alacsonyabb. Ebben az életkorban azonban a daganatok lényegesen agresszívebbek lehetnek.

Idősebb nők szűrése: 65 év felett a szűrést javasolt folytatni, ha nem áll fenn az életkilátásokat rontó (várhatóan 3–5 éven belüli halálhoz vezető) egyéb súlyos betegség.

CSONTSZCINTIGRÁFIA: (forrás: EANM Bone scintigraphy procedures guidelines for tumour imaging)

- Primer és metasztatikus tumorok keresése
- Osteomyelitis gyanúja
- Perthes-kór

- Avascularis necrosis
- Metabolikus rendellenességek (Paget, osteoporosis)
- Arthropathiák
- Fibrosus dysplasia és egyéb ritka veleszületett eltérések
- Stress törés, Shin splints
- Protézis lazulás vagy fertőzés
- Low back pain, sacroileitis
- Reflex sympatikus dystrophia
- Bármely más csontsérülés

PAJZSMIRIGY SZCINTIGRÁFIA: (forrás: NNGYK 3520f számú szakmai protokoll)

Felnőttek és serdülők esetén:

- a pajzsmirigy túlműködés vizsgálata alacsony TSH érték esetén, amennyiben a pajzsmirigy ultrahang vizsgálat göböt mutatott ki (diffúz vagy gócos működési autonomia vizsgálata)
- tapintható göb, vagy UH vizsgálattal talált legalább 10 mm átmérőjű göb aktivitásfelvételi képességének megítélése
- a pajzsmirigy ektópiás elhelyezkedésének gyanúja
- nyakon vagy a mellkasban levő ismeretlen képlet pajzsmirigy eredetének kimutatása
- szubakut thyreoiditis gyanúja 6. hyperthyreosis factitia vagy struma ovarii gyanúja
- 131I terápia előtt, jódtárolási vizsgálattal együtt a dóziskalibrálás céljából

Újszülötteknél:

- újszülöttkori pajzsmirigy alulműködés etiológiájának vizsgálata, fejlődési rendellenességek kimutatása.

MELLÉKPAJZSMIRIGY SZCINTIGRÁFIA: (forrás: NNGYK 3520g szakmai protokoll)

- Igazolt hyperparathyreosis esetén, a túlműködő mellékpajzsmirigy szövet preoperatív lokalizálására javasolt, segíthet a megfelelő műtéti technika megválasztásában, különösen ectopiás elhelyezkedésű adenoma esetén.

- Megelőző vagy sikertelen műtétet követően, visszatérő vagy perzisztáló hyperparathyreosis esetén minden betegnél javasolt.

Budapest, 2024. 04. 02.

Szabó János dr.
Háziorvostan tagozat elnöke