



KORMÁNYZATI KOORDINÁCIÓS BIZOTTSÁG

ORSZÁGOS
NUKLEÁRISBALESET-ELHÁRÍTÁSI
INTÉZKEDÉSI TERV

10. fejezetéhez tartozó

OBEIT 10.1. sz. Útmutató

**Sugársérültek kezelésének és ellátásának
megszervezése**

Verzió száma:

1.

2011. június

Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Tervhez kapcsolódó útmutató kidolgozásában
a Felsőszintű Munkacsoport munkatársai működtek közre

Kiadta: Dr. Rónaky József, az OAH főigazgatója,
Budapest, 2011. június 24.

A kiadvány beszerezhető:
Országos Atomenergia Hivatal
1036 Budapest, Fényes Adolf utca 4.
1539 Budapest, Pf. 676
Telefon: 436-4910
Telefax: 436-4909

ELŐSZÓ

A nukleárisbaleset-elhárítás szabályozási rendszerének hierarchiája a következő:

1. A legfelső szintet a törvények képviselik, így a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről, a polgári védelemről, az atomenergiáról, valamint a honvédelemről és a Magyar Honvédségről szóló törvények.
2. A következő szintet a törvények végrehajtására kiadott kormány- és miniszteri rendeletek alkotják. Ezek közül a legjelentősebbek a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló törvény végrehajtásáról, az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszerről, a nukleáris és radiológiai veszélyhelyzet esetén végzett lakossági tájékoztatás rendjéről szóló kormányrendeletek, és az atomenergiáról szóló törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtására, az egészségügyért felelős miniszter által kiadott rendelet.
3. A jogi szabályozás mellett elengedhetetlen a nukleárisbaleset-elhárítási tevékenység műszaki szabályozása. A műszaki szabályozás rendszerében a legmagasabb szinten az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv helyezkedik el, amelyet a Kormányzati Koordinációs Bizottság elnöke hagy jóvá, és a Bizottság ad ki. Ehhez igazodnak és kapcsolódnak a szervezeti Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Tervek, melyeket az ágazati, területi és helyi szervezetek felelős vezetői hagynak jóvá, és rendelkeznek el alkalmazni illetékességi területükön. A műszaki szabályozás a jogszabályi előírások betartásával áll elő, és figyelembe veszi a nemzetközi ajánlásokat, valamint a hazai jó gyakorlatot.
4. A jogi és a műszaki szabályozásban meghatározott követelmények és feladatok teljesítésére ajánlott módszereket és eljárásokat a szabályozás következő szintje, az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Tervhez kapcsolódó útmutatók tartalmazzák. A Kormányzati Koordinációs Bizottság felhatalmazása alapján ezeket az útmutatókat az Országos Atomenergia Hivatal főigazgatója adja ki. E szabályozási szint legfontosabb célja, hogy útmutatást adjon az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszerben közreműködő szervek számára az előírt feladatok végrehajtásában, és a tevékenységek elvégzéséhez a nemzetközi ajánlások, a nukleárisbaleset-elhárítási gyakorlatok értékelése és a jó tapasztalatok figyelembevételével egységes szempontrendszert biztosítson. Ezért az útmutatókban foglalt megfontolások minél teljesebb követése az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszerben közreműködő valamennyi szerv számára ajánlott.

-
5. A felsorolt szabályozásokat kiegészítik az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszerben közreműködő szervek, szervezetek belső szabályozási dokumentumai, amelyeket a minőségirányítási rendszerükkel összhangban készítenek és tartanak karban.
 6. A jogi és a műszaki szabályozás változásait követve, valamint a felhalmozódott tapasztalatok alapján az útmutatók felülvizsgálata időről időre megtörténik. Az útmutatók alkalmazása előtt mindig győződjön meg arról, hogy a legújabb, érvényes kiadást használja-e! Az érvényes útmutatók az Országos Atomenergia Hivatal honlapjáról (www.haea.gov.hu) tölthetők le.

TARTALOMJEGYZÉK

1. AZ ÚTMUTATÓ TÁRGYA ÉS CÉLJA	6
2. AZ ÚTMUTATÓ ÉRVÉNYESSÉGE	6
3. VONATKOZÓ JOGSZABÁLYOK ÉS AJÁNLÁSOK	6
4. MEGHATÁROZÁSOK	7
4.1. Sugárbaesetek az érintett személyek kategóriái szerint.....	7
4.2. A sérülések, tünetegyüttesek kategorizálása.....	8
5. A SUGÁRBAESETEK JELLEMZŐI ÉS TANULSÁGAI.....	9
5.1. A sugárbaesetek főbb statisztikai adatai.....	9
5.2. Sugársérült-ellátási követelmények	12
5.3. A balesetet követő ellátási szakaszok	13
6. A SUGÁRSÉRÜLTEK ELLÁTÁSA	15
6.1. Intézményi háttér	15
6.2. Felkészülés a sugársérültek helyszíni ellátására	16
6.3. A sugársérültek sürgősségi ellátásának sorrendje a betegfelvételi osztályon	17
6.4. A sugárszennyezettség mértékének meghatározása és a sugármentesítés.....	17
6.5. A belső sugárszennyeződés kimutatása és kezelése.....	19
6.6. A sugárszennyezett sérültek ellátásának tárgyi feltételei	20
6.7. Ellátási teendők a sugárszennyezett sérültek fogadására	21
6.8. Az OSSKI szerepe a sugársérült-ellátásban	22
7. A HAZAI INTÉZMÉNYEK FELKÉSZÜLTSEGE	23
7.1. A felkészülés szempontjai és követelményei	23
7.2. Elvégzendő felmérések és feladatok	28
8. NEMZETKÖZI EGYÜTTMŰKÖDÉS	29
8.1. A nemzetközi együttműködés jogszabályi alapjai	29
8.2. Nemzetközi segélynyújtási lehetőségek	30
9. KÉPZÉS ÉS GYAKORLATOZÁS	31
10. ÁLTALÁNOS ÖSSZEFOGLALÁS	32
11. IRODALOMJEGYZÉK	33

1. AZ ÚTMUTATÓ TÁRGYA ÉS CÉLJA

A jelen útmutató célja, hogy az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv (OBEIT) előírásainak [1] megfelelő gyakorlati segítséget nyújtson egy esetleges nukleáris baleset bekövetkezése során szükséges egészségügyi ellátási intézkedések végrehajtásához, illetve ezen intézkedésekre történő felkészüléshez.

Ezen útmutató célközönségének a spektruma igen széles, érinti a hazai nukleárisbaleset-elhárítási rendszerben részt vevő, az egészségügyért felelős miniszter által kiadott rendeletben [2] kijelölt valamennyi egészségügyi intézményt, másfelől az ONER-szervben tevékenykedő tervezőt és végrehajtót, a baleseti helyzet során érintett valamennyi hatósági döntés-előkészítőt és döntéshozót, a területileg illetékes önkormányzatok polgármestereit és egyéb vezetőit, valamint a beavatkozó állomány közvetlen irányítóit, ezért indokoltnak tartjuk, hogy az útmutató áttekintse:

- az eddigi sugárbaesetek jellegzetességét és tanulságait,
- a sugársérült-ellátási egészségügyi és fizikusi feladatokat,
- a sugársérültek hazai ellátására való felkészülés jelenlegi helyzetét,
- a nemzetközi együttműködések nyújtotta lehetőségeket a súlyos sugárbaesetek megelőzésére és ellátására,
- a sugársérültek ellátására kijelölt hazai intézmények felkészültségének elemzését, a szükséges és indokolt fejlesztési szükségletek felmérését,
- a folyamatos továbbképzési lehetőségeket és a gyakorlatozás fontosságát.

2. AZ ÚTMUTATÓ ÉRVÉNYESSÉGE

A jelen útmutató esetleges sugárbaeset, nukleáris vagy radiológiai veszélyhelyzet potenciális sérültjei ellátása bevezetésének és hatékony végrehajtásának megtervezéséhez szükséges gyakorlati szempontokat mutatja be a nukleáris vagy radiológiai veszélyhelyzet elhárításában érintett központi, ágazati, területi és helyi döntés-előkészítők, döntéshozók és végrehajtók számára.

Az útmutató nem terjed ki az ország ellen bevetett atomfegyverekből („atomtámadás”) származó radioaktív szennyezés esetén követendő eljárásokra.

3. VONATKOZÓ JOGSZABÁLYOK ÉS AJÁNLÁSOK

A jelen útmutató az OBEIT 10.1. A sugársérültek ellátása című fejezetéhez kapcsolódik. Az OBEIT 2. melléklete felsorolja a vonatkozó jogszabályokat és ajánlásokat. Ezek mellett az útmutató figyelembe veszi a katasztrófavédelmi felada-

tok végrehajtásának, a végrehajtás irányításának rendjét szabályozó belügműszteri rendeletet [5].

A vonatkozó ajánlások között – a nemzetközi (NAÜ és WHO) ajánlásokra épülő – két OSSKI Módszertani útmutató emelendő ki:

- Turai István szerk.: Útmutató a sugársérültek ellátásának minimum követelményeiről, OSSKI, 24 oldal, OTH Nyomda, Budapest, 2007 [6].
- Turai István: Radioaktív anyagokkal szennyeződött személyek sugármentesítése (dekontaminálása és dekorporációja), OSSKI Módszertani útmutató, 66 oldal, OTH Nyomda, Budapest, 2006 [7].

4. MEGHATÁROZÁSOK

Az OBEIT 1. mellékletében meghatározott kifejezéseken túl a jelen útmutatóban további specifikus szakkifejezések szerepelnek.

4.1. Sugárbaesetek az érintett személyek kategóriái szerint

Foglalkozási sugárbaesetek. Az ionizáló sugárzásokat kibocsátó sugárforrásokkal kapcsolatos munkavégzés során leggyakrabban:

- ipari radiográfusok,
- a besugárzó berendezések (zárt sugárforrások és gyorsítók) személyzete,
- a nukleáris kutatásokat végző fizikusok és technikusok,
- súlyos nukleáris baleset bekövetkeztekor az elsődleges (korai) baleset-elhárítási feladatokban érintett személyek (tűzoltók, a létesítmény berendelt állománya) kaphatnak baleseti sugárterhelést.

Lakossági sugárbaesetek. Elsősorban a sugárforrások elvesztésével, avagy az ellenőrzés alól kikerülő sugárterápiás vagy sugársterilizáló berendezésekben lévők elkallódásával (és a bennük lévő sugárforrások megtalálásával és véletlenszerű el-tulajdonításával) kapcsolatos események azok, amelyek főképpen a lakosság körében okozhatnak – esetenként igen súlyos kimenetelű – baleseti sugárterhelést.

Orvosi sugárbaesetek. A sugárforrások orvosi (főképpen sugárterápiás) alkalmazása során a páciens terhelő, leggyakrabban fellépő túlexpozíció, amely általában több tucat beteget érint. Egyéb orvosi műhiba, avagy a kezelések során alkalmazott radioaktív izotópok szétömlése, széthordása esetén is felléphet túlexpozíció kapcsán csak egy páciens vagy egészségügyi dolgozót érintő baleseti sugárterhelés.

4.2. A sérülések, tünetegyüttesek kategorizálása

4.2.1. Túlexpozíció

A sugárvédelmi dóziskorlátok túllépése esetén túlexpozícióról beszélünk. Ez származhat a szervezetet kívülről érő sugárexpozícióból (külső expozíció), vagy radionuklidok szervezetbe jutásából (belső expozíció, inkorporáció). Mindkettőhöz társulhat a testfelület külső szennyeződése is radioaktív anyagokkal (kontamináció), amely részint külső, másrészt – az ép bőrön vagy sebzésekből történő felszívódás esetén – belső expozíció forrása lehet.

A sugársérülés (egészségügyi károsodás) mértéke függ a sugárzás dózisától. Az évi effektív egyenérték dóziskorlátot akár többszörösen – a foglalkozási dóziskorlátot közel tízszeresen, a lakossági dóziskorlátot két nagyságrenddel – meghaladó túlexpozíciót (150 mSv) is csak igen érzékeny citogenetikai módszerekkel lehet kimutatni [8]. Orvosi laboratóriumi és klinikai vizsgálattal is kimutatható eltérések, illetve észlelhető tünetek ennél is jóval nagyobb, mintegy $\sim 0,5\text{--}1,0$ Sv (Gy) sugárexpozíció hatására alakulnak ki [8, 9]. Ezen klinikai küszöbdózist meghaladó túlexpozíció (külső és belső sugárterhelés) esetén az elszennvedett sugárdózis nagyságától függően alakulnak ki a sugársérülés vagy sugárbetegség különböző tünetegyüttesei. A determinisztikus sugárhatások tehát csak az elsődleges dóziskorlátoknál nagyságrendekkel nagyobb dózisoknál jelennek meg, és így nyilvánvaló, hogy nem minden túlexpozíció okoz sugárbetegséget vagy helyi sugársérülést!

4.2.2. Sugársérülés

Jogi értelemben sugársérültnek az a személy tekinthető, akinek baleseti túlexpozíciója eléri vagy meghaladja a jogszabályban meghatározott dózisértékeket. A [2] szerint sugársérült az a személy, „*aki 250 mSv effektív dózist meghaladó nem terápiás célú sugárterhelést, illetve a klinikai tünetek vagy a dózisbecslés alapján a bőrfelület egy részén 6 Gy-nél, a szemlencsében 2 Gy-nél, vagy egyéb egyes szervekben 3 Gy-nél nagyobb sugárterhelést (elnyelt dózist) kapott.*”

A sugárexpozíció érheti az egész testet vagy annak egy bizonyos hányadát. A test egy kis részét érő, a foglalkozási dózisegyenérték-korlátot sokszorosán meghaladó túlexpozíció helyi sugársérüléshez (leggyakrabban égési sérüléshez hasonló tünet) vezethet. Az eddig nyilvántartott összes sugársérülés mintegy 95%-a helyi sugársérülés volt [10, 11]. Sugársérülések gyakran egyéb, nem sugárzás okozta baleseti ártalmakkal együtt is előfordulhatnak. Ezek lehetnek mechanikai behatás következtében kialakuló, pl. sebzések, vérzések, csonttörések, továbbá égési sérülések vagy mérgezések. Az ilyen kombinált sugársérüléseknél a kórkép megjelenését és kialakulását az ionizáló sugárzás okozta és az egyéb tényezők együttesen befolyásolják. A sérült diagnózisa, ellátása, valamint prognózisa miatt ennek figyelembevétele igen fontos [12].

5. A SUGÁRBALESETEK JELLEMZŐI ÉS TANULSÁGAI

5.1. A sugárbalesetek főbb statisztikai adatai

Sugárbalesetek – a közhiedelemmel ellentétben – meglehetősen ritkán fordulnak elő. 1944–2009 között 450 olyan sugárbalesetet regisztráltak világszerte, amely potenciális vagy tényleges egészségügyi következménnyel járt.

Több országban vezetnek (főleg nemzeti) sugárbaleseti nyilvántartást különböző szempontok és paraméterek szerint – az ismertebbek közé tartozik a moszkvai, párizsi, pekingi vagy ulmi regiszter. Valamennyi nyilvántartás között a legteljesebbnek tekinthető a REAC/TS adatbázis [13, 14], valamint Johnston interneten frissített adatbázisa [15]. Jóllehet, ezek is eltérnek a rendszerezés szempontjai, forrásai és az adatfrissítés gyakorisága alapján. Ezek szerint 1944–2008 között 3050 fő kapott a fenti kritériumot kielégítő mértékű sugárterhelést. Arra nézve, hogy a sugárterhelést kapott személyek közül hány főnél jelentkeztek a sugárbetegség, avagy a sugársérülés észlelhető klinikai tünetei, mind a mai napig nem jelent meg végleges összesítés. Johnston adatai szerint [15] az ezen időszakban 382 baleset során sugárterhelést kapott mintegy 3000 személy közül 1475 főnél észlelték a sugársérülés klinikai tüneteit, illetve további 234 fő esetében regisztráltak halálos kimenetelt sugársérülés, mechanikai, vegyi és termikus hatások (trauma, mérgezés és égés) miatt együttesen (amelyek a legkülönbözőbb változatokban fordultak elő).

A 234 haláleset magában foglalja azt a 28 csernobili reaktoroperátort és tűzoltót, akik 1986. április 26-án kaptak halálos mértékű sugárterhelést, valamint azt a 3 csernobili dolgozót is, akik nem a sugárterhelés, hanem a túlhevült reaktorban fellépő gőzrobbanás, illetve a baleseti stressz miatt vesztették életüket a baleset napján. Ez az összesített adat tartalmazza azt a 17 daganatos beteget is Costa Ricában, akiknél az akut halálos kimenetel elsődleges okaként az 1996 augusztusában hibásan kalibrált sugárterápiás berendezéstől származó 60%-nyi dózistúlélépést jelölte meg a nemzetközi orvosszakértői csoport.

5.1.1. A sugárbalesetek leggyakoribb előfordulási helyei

A statisztikai elemzések szerint sugárbalesetek elsősorban zárt sugárforrásokkal – így például ^{192}Ir , ^{60}Co vagy ^{137}Cs forrással – üzemelő berendezések, avagy röntgenkészülék használatakor fordultak elő anyagvizsgálat (főképpen ipari radiográfia), sugársterilizálás, besugárzásos tartósítás, sugárterápia, izotópterápiás eljárások, röntgen-radiológiai diagnosztikai vizsgálatok vagy tudományos kutatások során [14, 15, 16, 17]. Csaknem minden második sugárbaleset az iparban és csupán minden tizedik az

orvosi alkalmazás során lépett fel. Ugyanakkor az ionizáló sugárforrásoknak tulajdonítható balesetek közel egyharmadának az oka és eredete felderítetlen maradt. A sugár-balesetek közel felét az ^{192}Ir izotóp okozta, 29%-áért a ^{60}Co tehető felelőssé, míg a fennmaradó egynegyed megoszlik a ^{137}Cs , a rádium, az urán és a transzurán elemek, illetve az ismeretlen esetek között [12, 17].

A nyitott sugárforrásoknak tulajdonítható balesetek (az izotóptermelő, izotópkiszerező és izotópkalkalmazási intézetekben, az izotópdiagnosztikumokat előállító és vizsgáló laboratóriumokban, a kórházak izotópdiagnosztikai osztályain, illetve egyéb kutatások során) számottevően ritkábban fordulnak elő.

Nukleáris reaktorokban és egyéb nukleáris létesítményekben fellépő kritikussági balesetet még az utóbbi balesettípushoz képest is csak elvétve regisztráltak. Ugyanakkor a radioaktív anyagok szállításával kapcsolatosan olyan sugár-baleset, mely számottevő személyi sugárterheléssel járt volna, ez ideig nem fordult elő.

Bár a fenti adatok szerint ionizáló sugárzás okozta balesetek meglehetősen ritkán fordulnak elő, az utóbbi évtizedben mégis megfigyelhető az ellenőrzés alól kikerülő, elveszett (vagy eltulajdonított és csempészett) sugárforrások miatti sugársérülések gyakoribbá válása. Ennél fogva fokozott figyelem fordítandó a sugárforrások pontos és naprakész nyilvántartására és felügyeletére, valamint a sugárbiztonsági rendszabályok maradéktalan érvényesítésére a szállítás, az üzembe helyezés, az üzemeltetés, az üzemeltetésből való kivonás és radioaktív hulladékká nyilvánítás, valamint a radioaktív hulladéktárolás valamennyi fázisában.

5.1.2. Sugár-balesetek a felismerés és a kezelés megkezdésének ideje szerint

Ismeretlen eredetű, későn felismert sugár-balesetek

Idetartozik a sugárforrások eltulajdonításából, elveszett sugárforrások megtalálásából származó sugár-balesetek többsége. Tipikus példák: Goiania, Brazília, 1987; Tammiku, Észtország, 1994; Lilo, Grúzia, 1997; Isztambul, Törökország, 1998/99; Samut Prakarn, Thaiföld, 2000; Meet Halfa, Egyiptom, 2000, Lia, Grúzia 2002.

Kezdetől ismert eredetű korán felismert sugár-balesetek

E kategóriába tartozik a radiológiai balesetek igen csekély hányada (például: Gilán, Irán, 1996; Yanango, Peru, 1999):

- *Kritikussági balesetek.* 1965 előtt az USA-ban váltak ismertté. Az utolsó két eset Oroszországban (Szarov, 1997) és Japánban (Tokaimura, 1999) regisztráltak.
- *Nukleáris baleset országhatáron túllépő egészségügyi következménnyel.* A nukleáris energia békés célú hasznosításának 55 éves történetében – halmozott emberi hiba vagy gondatlanság, vagy technológiai fegyelmezetlenség miatt – ez ideig egyszer következett be: Csernobil, Szovjetunió, 1986 [12, 17].

5.1.3. Sugárbalesetek a kiterjedés és az érintett személyek száma szerint

Korlátozott hatású sugárbalesetek

- Általában kis aktivitású sugárforrás okozza, és kevés személyt érint.
- Legtöbbször az alapellátásban dolgozó orvos (házi orvos, körzeti orvos, körzeti gyerekgyógyász vagy az üzemorvos) észleli elsőként, a nem specifikus tünetegyüttessel jelentkező páciensénél.

Kiterjedt sugárbalesetek

- Általában nagy aktivitású sugárforrás okozza, és sok személyt érint(het).
- A jelentős túlexpozíciónak, avagy a radioaktív anyagokkal történt (külső vagy belső) szennyeződésnek kitett személyek többnyire szakorvosi ellátásra szorulnak mind a járó beteg, mind a kórházi ellátás szintjén.
- Tömeges méretű sugáregészségügyi (népegészségügyi) és baleset-elhárítási intézkedések foganatosítása is szükségessé válhat a környezeti sugárszennyeződés megelőzése, illetve egészségkárosító hatásának mérséklése céljából.

5.1.4. A sugárbalesetek okai

A sugárbalesetek legfőbb okai általában, illetve a különböző alkalmazási területeken a következők lehetnek:

- a sugárvédelmi és sugárbiztonsági előírások megszegése, szándékos megsértése;
- a sugárvédelmi és sugárbiztonsági előírások elégtelen ismeretével vagy hiányos alkalmazásával összefüggő emberi hiba vagy mulasztás;
- a sugárforrásokkal kapcsolatos általános tájékozatlanság, amely illetéktelen birtoklás esetén lakossági túlexpozíciót okozhat;
- a sugárvédelmi és sugárbiztonsági előírások hiányosságai, avagy azok hiányos oktatása;
- a gamma-sugárforrások és a röntgenkészülékek nem rendeltetésszerű használata ipari radiográfia és egyéb anyagvizsgálati eljárások során;
- a gamma-sugárforrásokkal üzemelő berendezések nem rendeltetésszerű használata vagy javítása ipari sugársterilizáló, élelmiszer-besugárzó, illetve egyéb létesítményekben;
- a sugárforrások és a radioizotópok vagy az izotópdiagnosztikai készítmények nem előírás szerinti vagy téves orvosi alkalmazása (például: hibás kalibrálás, beállítás vagy előkészítés kapcsán a páciens nem a megfelelő adagban kapja a sugárterápiás dózist vagy izotópdiagnosztikumot, illetve az is előfordult már, hogy a páciensnek tévedésből nem a neki rendelt radiofarmakont adták be);
- nem megfelelően szabályozott vagy felelőtlenül végrehajtott radioaktív hulladékkezelés és - tárolás.

5.2. Sugársérült-ellátási követelmények

5.2.1. Fizikusi feladatok

Sugárvédelmi felelős (fizikus, dozimetrikus): a sugárzás és a sugárszennyeződés intenzitásának mérésével és a sugármentesítés ellenőrzésével megbízott személy, akinek a feladatai:

- részvétel a sugársérült-ellátás tervezésében, a személyzet kiképzésében és a gyakorlásban;
- a sugárszennyeződés mérése, adatok rögzítése és értékelése, a sugármentesítés ellenőrzése mind a sérültek, mind az ellátó személyzet vonatkozásában;
- részvétel a fizikai dózisbecslési munkában;
- az ellátásba bevont helyiségek és közlekedési útvonalak, a használt eszközök sugárszennyezettségének ellenőrzése, szükség esetén ezek izolálásának és mentesítésének irányítása és ellenőrzése;
- a laboratóriumi minták és a keletkezett hulladékok sugárszennyezettségének ellenőrzése;
- a sugárszennyező anyagok és hulladékok megfelelő kezelésének és átmeneti tárolásának a felügyelete;
- a sugármérő műszerek felügyelete és karbantartottságának ellenőrzése;
- az ellátó személyzet foglalkozási sugárterhelésének meghatározása, naprakész vezetése, ellenőrzése, valamint jelentése az OSSKI Országos Személyi Dozimetriai Szolgálatára számára;
- kapcsolattartás az ÁNTSZ területileg illetékes Sugáregészségügyi Decentrumával. Az egyes részlegek esetleges sugárszennyeződése esetén a mentesítést követő, ismételt használatbavételi hatósági engedély megkérése az ÁNTSZ-től.

5.2.2. Egészségügyi feladatok

Mivel a sugársérülés klinikai következményei az elszenvedett dózistól függő késleltetési (ún. latencia) idővel alakulnak ki, a külső túlexpozíciót szenvedett sugársérülteknél heveny (azonnali) rosszullét az esetek túlnyomó többségében nem, csak rendkívül nagy dózisok elszenvedése esetén alakulhat ki. Emiatt a nyilvánvalóan baleseti helyszínen tapasztalt heveny rosszullét esetén mindig egyéb kóros tényezőre vagy egyéb kóros tényezők jelenlétére is gondolni kell. Ezáltal – az egyéb eredetű balesetekhez hasonlóan – a sérültmentési és elsődleges egészségügyi ellátási feladatokat (prioritásokat) az egy időben fennálló hagyományos sérülések (trauma, égés) és/vagy heveny toxikus ártalmak határozzák meg. Vagyis, sugárbaeset esetén – ugyanúgy, mint bármilyen eredetű baleset során! – a mentést és elsősegélynyújtást végző személyek **elsődleges feladata** az **ÉLETMENTÉS**, tekintet nélkül a sérült feltételezett vagy tényleges sugárexpozíciója mértékére.

A kizárólag külső forrásból származó sugárexpozíciót szenvedett személy nem sugárforrás, a szervezete által elnyelt sugárzó energia a környezetében lévő személyek, így az egészségügyi ellátó személyzet számára NEM jelent egészségkárosító veszélyt!

A radioizotópokkal történt külső és/vagy belső elszennyeződés esetén ugyan a sugárzennyezett személy környezetében levőket érheti kismértékű sugárexpozíció, azonban az eddigi legsúlyosabb, halálos kimenetelű sugárbaesetek során sem fordult elő olyan mértékű sugárszennyeződés, amely a sugársérültet ellátó személy(ek)nél egészségkárosodást okozott volna, avagy – az általános sürgősségi ellátási higiénés szabályok betartása mellett – kockáztatta volna az elsősegélynyújtók (újraélesztést végzők) egészségét [12, 18]. Mindebből az következik, hogy a sugárszennyeződés fennállta semmilyen módon sem késleltetheti az életmentési feladatok végrehajtását.

5.3. A balesetet követő ellátási szakaszok

A sugárbaesetet követően az ellátási időszak több fázisra osztható, nevezetesen:

Teendők a baleseti helyszínen

- kimentés, kimenekítés, ön- és kölcsönös segély, elsősegély,
- a baleseti helyszín biztosítása, lezárása (kordon),
- orvosi segítségnyújtás,
- több sérült esetén a hagyományos és/vagy vegyi sérülések súlyosságára alapozott sürgősségi osztályozás,
- szakellátó intézménybe történő szállítási prioritások meghatározása (szállítási osztályozás),
- szállítás (a szennyeződés széthordásának megakadályozásával, sugármentesítés).

Kórházi-szakintézeti ellátás

- a beérkezett sérültek osztályozása, (ha szükséges, mentesítése),
- a sugárszennyezett és/vagy kombinált sérültek sürgősségi ellátása,
- a vezető sérülés(ek)re alapozott definitív, profil-orientált szakintézeti gyógykezelés.

Rehabilitáció, utógondozás

- fizikoterápia
- balneoterápia
- gyógytorna

Az alábbiakban a legfontosabb sugárbaeseti teendőkre vonatkozó útmutatás következik:

5.3.1. *A sugárbalesetet követő azonnali helyszíni teendők*

A sérült személyek helyszínen történő sürgősségi osztályozása (triage) a fennálló sérülések súlyossága és az aktuális általános állapot alapján, a szállítási prioritások meghatározásával [12, 17]:

- azonnali helyszíni életmentést és elsősegélynyújtást, majd mielőbbi kórházba szállítást igénylő sérültek (pl. artériás vérzés lefogása, leszorítása, tamponálása, hiszen néhány perc alatt elvérezhet a sérült egy spriccelő artériás vérzés esetén);
- súlyos-életveszélyes sérült, azonnali kórházba szállítása az állapot stabilizálása, illetve a sérült szállíthatóvá tétele után;
- súlyos sérült, elsősegély után kórházba szállítandó;
- könnyű sérültek szükség esetén kórházba szállítandók, elsősegély után orvosi megfigyelés alatt tartandók.

5.3.2. *Sugárszennyezett személyek kórházba szállítása*

A szállításnál – ha külsőleg is radioaktív anyaggal szennyezett személyekről van szó – gondoskodni kell olyan izolálásról, hogy a legkevésbé szennyezze a szállító járműveket vagy az egészségügyi személyzetet (a sugárszennyezett személyt izolációs takaróba kell csavarni, lehetőleg a külső ruházat levetése, illetve a sérült részleges vagy teljes sugármentesítése után). A szállítás alatti betegellátás a mentőszolgálat szakmai előírásai szerint történjen. A külső sugárexpozíció ténye önmagában sajátos ellátást ebben a fázisban nem kíván.

5.3.3. *Mintavételezés*

A sérülés mértékének megállapításához, az orvosi diagnózishoz a sérülést követő legrövidebb időn belül (részben a helyszínen, részben a kórházban) be kell gyűjteni az orvosi diagnózist segítő laboratóriumi vizsgálatokhoz a biológiai mintákat, például:

- külső szennyezés esetén a szennyezett testfelületekről dörzsmintákat, ezek tisztán becsomagolandók, a mintavételezés adataival pontosan ellátandók (kitől, honnan, mikor, mekkora bőrfelületről stb.);
- vérminták hematológiai vizsgálatokra, vércsoport-meghatározásra, kvalitatív és kvantitatív vérképvizsgálatra;
- vérminta citogenetikai diagnózis számára;
- belső szennyezés gyanúja vagy ténye esetén váladékminták, dörzsminták a száj- és orrüregből, vizelet- és székletminták a radioaktivitás meghatározására;
- esetleges sebkimetszésből származó szöveti minták sugárszennyezettség-mérésre.

A mintavételezés során lehetőleg nyújtson szakmai segítséget a mintavételezésben sugárvédelmi szakember vagy dozimetrikus. A helyszínen és az egészségügyi ellátóhelyen vett mintákat mindaddig sugárszennyezettnek kell tekinteni, amíg annak ellenkezője bebizonyosodik. A mintavételezésnél és a minták szállításánál be kell tartani a radioaktív, illetve biológiai minták vételezésére és kezelésére vonatkozó óvintézkedéseket és szabályokat.

5.3.4. *Sürgősségi és definitív ellátás intézményben*

A fentiek alapján az intézményi sürgősségi ellátás tennivalói:

- sürgősségi és definitív osztályozás (súlyosság alapú és radiológiai);
- élet-, végtag- és szervmentő beavatkozások;
- a sérültek állapotának stabilizálása (politraumas állapot kezelése, sokkta-
lanítás);
- sugárszennyezett sérültek sugármentesítése, belső radioizotópos szennye-
ződés esetén a megfelelő dekorporáló kezelés megkezdése (szakértő be-
vonásával);
- a sugársérülés súlyosságának megítélést célzó diagnosztikai vizsgálatok;
- a sugársérültek (akut sugárbetegség, azaz ASB és/vagy helyi sugársérülés)
kezelésének megkezdése (pl. az ASB prodromális tüneteinek csillapítása);
- definitív ellátást végző helyre történő átszállítás.

Az akut fázist követő további orvosi felügyelet akár intézményben, akár otthon az általános rehabilitációs eljárásokkal történik. Fel kell azonban hívni az egészségügyi személyzet és a hatóságok figyelmét a sugaras anamnézisre és ennek megfelelően a sajátos utóhatások megjelenésének figyelésére. Nyilvánvaló, hogy ehhez az illetékeseket – akár kórházi, rehabilitációs intézeti vagy házi orvosok – elméletileg fel kell készíteni.

A sürgősségi és definitív ellátási intézményben, amikor a sérült állapota először lehetővé teszi, meg kell kezdeni a sugármentesítést a szennyeződés széthordásának és a további sugárszennyeződés elkerülésének érdekében.

6. A SUGÁRSÉRÜLTEK ELLÁTÁSA

6.1. **Intézményi háttér**

Magyarországon a sugaras balesetek orvosi ellátásának rendjét és szervezetét az egészségügyért felelős miniszter által kiadott rendeletek írják elő. A hatályos rendelet [2] egészségügyi intézményeket jelölt ki az esetleges sugársérültek ellátására. A rendelet a sugársérültek ellátásához mind területi eloszlás (fővárosi és vidéki

egészségügyi intézmények), mind a szakmai profil szerint (országos és regionális egészségügyi intézmények) szinte valamennyi szakellátási profillal rendelkező intézetet bevonta. A széles területi elosztást az az elv indokolja, hogy sugársérülés esetén a legsürgősebben el kell látni azokat az életmentő feladatokat vagy a politraumatizált beteg egyéb sérüléseit, amelyek a baleset során a sugaras expozíción kívül következtek be. A szakmai sokszínűséget pedig éppen a lehetséges kombinációk sokfélesége teszi szükségessé, amikor is előfordulhatnak hőégés, sebzés, kémiai mérgezés, törés, vérzés, zúzódás, egyéb politraumatizált állapotok.

6.2. Felkészülés a sugársérültek helyszíni ellátására

Miután a baleseti sugárterhelés (túlexpozíció) önmagában nem követel azonnali helyszíni orvosi ellátást, továbbá a baleseti sugárterhelés az esetek többségében egyéb károsító tényezővel együtt lép fel (pl. mechanikai sérülés, termikus vagy kémiai expozíció), így a baleseti helyszínre, kárhelyre érkező mentő- vagy elsősegélynyújtó csoport elsődleges feladatai:

- a sérült személy(ek) életmentése, életveszélyes állapotának megszüntetése,
- a beteg állapotának stabilizálása,
- a sugárszennyezett ruházat lecserélése a mentőautóban lévő izolációs takaróval, lepedővel vagy takaróval, ahogy a körülmények ezt lehetővé teszik és indokolják,
- részleges vagy teljes mentesítés (kis kiterjedésű – pl. csak a kezeket vagy néhány ujjat érintő – helyi sugárszennyeződés esetén, ha erre van lehetőség)
- a személyi doziméterek begyűjtése (ha viselték a baleset alatt),
- vérminta vétele biodozimetriai célra (5 ml heparinos fecskendővel) és mielőbbi eljuttatása az OSSKI-ba,
- további személyek sugárexpozíciójának megelőzése vagy csökkentése (a sérültek eltávolítása a sugárforrástól),
- a rendőrség és a helyi sugárbiztonsági/sugárvédelmi és/vagy a regionális sugár-egészségügyi szolgálat értesítése,
- radiológiai baleset esetén az OSSKI által üzemeltetett Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálat (OSKSz) riasztása (az egészségügyi főhatósági ügyelet, az ÁNTSZ/OTH ügyelete, a rendőrség vagy a vámország útján).
- Az egészségügyi ellátó rendszer igénybevétele csak olyan esetben indokolt, ha a baleset (vészhelyzeti esemény) következtében az alábbi feltételek valamelyike fennáll [12, 19]:
- a körülményekből adódóan várhatóan jelentős külső sugárexpozíció (homogén vagy inhomogén egészttest, illetve lokális besugárzás);
- jelentős mértékű külső radioaktív elszennyeződés önmagában vagy egyéb sérüléssel kombinálódva (e tekintetben az egyébként kis jelentőséggel bíró sebzések is indokolják az intézeti ellátást a belső elszennyeződés lehetősége miatt);

- radioaktív anyagok szervezetbe jutásának gyanúja;
- sugárveszélyes munkahelyen nem sugárzás vagy radioaktív anyag miatt, hanem más okból bekövetkező sérülés (mechanikai sérülés, vegyi anyagok okozta heveny vagy várható rosszullét).

6.3. A sugársérültek sürgősségi ellátásának sorrendje a betegfelvételi osztályon

A sugárszennyezett sérültek ellátásának sürgősségi sorrendje az egészségügyért felelős miniszter által kiadott rendeletben [2] kijelölt kórházak betegfelvételi osztályán és a nukleáris létesítményeknél – így a Paksi Atomerőmű Zrt. Üzemegészségügyi Szolgálatánál – rendelkezésre áll, és a kijelölt kórházak, a nukleáris létesítmények a teendők ellátására felkészített személyzettel rendelkeznek:

- 1) Elsődleges teendő – újraélesztés, az életveszélyes állapotok (vérzés, sokk, termikus égési sérülések, törések stb.) kezelése.
- 2) Másodlagos teendő – a sugárszennyezettség súlyosságának értékelése, személyi sugármentesítés (a sugárszennyezett testfelület langyos vizes lemosása, ügyelve arra, hogy a mosófolyadék sebbe és testnyílásokba ne jusson).
- 3) Harmadlagos teendő – vérvétel vérkép- és biodozimetriai vizsgálatokhoz.
- 4) Negyedleges teendők:
 - belső sugárszennyeződés gyanúja esetén: biológiai minták (orr- és torokváladék, vér, vizelet, széklet) levétele, illetve gyűjtése (24 órás vizelet és széklet, további mérések céljára);
 - radioaktivitás-mérés az egész testben és – radiojód-inkorporáció gyanúja esetén – a pajzsmirigyben;
 - sugárszennyezett sebek dekontaminálása, szükség esetén kimetszése;
 - belső sugárszennyeződés esetén dekorporálószer alkalmazása.

Sugármentesítés és dekorporálás után a beteg szakellátásra átszállítható a megfelelő profilú kórházi osztályra.

6.4. A sugárszennyezettség mértékének meghatározása és a sugármentesítés

Az életmentési és sürgősségi feladatok elvégzése után kerülhet sor a sugárszennyezettség mértékének meghatározására. Ehhez megfelelő felületisugárszennyezettség-mérő eszközökre van szükség. Tömeges sugárszennyezettség gyanúja esetén előbb célszerű a mérőműszer gyors, pásztázó test körüli mozgatásával megbecsülni az érintett személyek sugárszennyezettségének a mértékét vagy annak hiányát [7, 20].

Sugárszennyezettség kimutatása esetén az érintett személyek ruházatát és cipőjét le kell cserélni, zuhanyozás és alapos hajmosás után ismét el kell végezni a mérést a szárazra törölt bőrfelület felett. A zuhanyozást és hajmosást akár többször is meg kell ismételtetni, amíg a testfelület sugárszennyezettségének mértéke nem csökken a biztonságos szintre (ha indokolt, a sugárszennyezett haj és a szőrzet eltávolítható, levágandó) [7, 20]. Az egészségkárosodás veszélyével nem járó biztonságos szintnek tekintendők a sugármentesítési beavatkozási szint alatti sugárzóanyag-koncentrációk egységnyi testfelületen. Így az MSZ 62-7 (1999) Magyar Szabvány [21] a testfelület (100 cm²-re átlagolt bőr) felületi sugárszennyezettség beavatkozási szintjeit az alábbiak szerint határozza meg:

- alfa-sugárzókra: 0,5 Bq/cm²
- béta-sugárzókra: 5 Bq/cm²
- ³H, ¹⁴C és ^{99m}Tc esetén: 50 Bq/cm²

Nyitott radioaktív készítményekkel bekövetkező baleset során minden seb és horzsolás sugárszennyezettnek tekintendő mindaddig, amíg mérés nem igazolja a radioaktív anyag jelenlétének hiányát a kérdéses bőrfelületen vagy a sebben. Amennyiben a seb kimosása (fiziológiás sóoldattal) nem eredményes, a macerált sebszélek, illetve a más módon kontaminált seb kimetszése hatékony megoldást nyújthat. Erre a célra szükséges egy kisműtő kialakítása a betegfelvételi részlegben [6, 20]. A minimális sugármentesítő készlet tartalmát az **1. táblázat** ismerteti. Sugármentesítési sorrend:

- testnyílások (orr, száj, garat, szem, fül),
- sebzések,
- ép bőr (különös figyelmet fordítva arra, hogy a már mentesített részek ne szennyeződjenek újra).

Ha többszöri szappanos-langyos vizes lemosás után sem sikerül a fenti szinteknél kisebb felületi szennyezettséget elérni, akkor először a Komplexon III. oldattal átítatott vattával kell a szennyezett felszínt legalább 1-2 percig törölgetni, majd langyos vízzel leöblíteni. Ügyelni kell, hogy se a Komplexon-III oldat, se az azt követő mosóvíz semmiképp se érintkezzen sérült bőrfelülettel, sebekkel. A bőr dörzsölése, irritálása kerülendő, mivel ez fokozhatja a radioaktív szennyező anyag(ok) felszívódását. Amennyiben a hajról, szőrzetről még ezek után sem sikerül a szennyeződést eltávolítani, a szennyezett hajat/szőrzetet le kell vágni. Nehezen eltávolítható szennyeződés esetén a szennyezett bőrfelszínt híg (frissen készített 1,5%-os halvány rózsaszínű) kálium-permanganát (KMnO₄) oldatba mártott gézbucival kell 1-2 percig törölgetni, majd megismételni a Komplexon-III oldatos letörölést, s végül langyos vízzel lemosni. Ügyelni kell arra, hogy a KMnO₄ se jusson be a szembe, sebekbe, sem a testnyílásokba! (Figyelem! A KMnO₄ bomlásából származó MnO₂ tartósan sötétbarnára fest minden vele érintkező felületet!)

1. táblázat

Minimális sugármentesítő (dekontaminációs) készlet

Fsz.	Mennyiség	Megnevezés	Megjegyzés
1.	2 db	25 cm-es csipesz	
2.	2 db	15 cm-es csipesz	
3.	5 pár	gumi- vagy műanyag kesztyű talkumozva	
4.	5 pár	fél négyzetméteres fólia	cipők szennyeződésének megelőzésére
5.	1000 g	mosó- vagy mosogatószer	szennyezett felületek lemosására
6.	1000 g	vatta	szennyezett felületek lemosására
7.	5x100 g	gézlapcsomag	szennyezett felületek lemosására
8.	500 ml	10%-os trinátriumfoszfát oldat	
9.	1000 ml	2%-os technikai minőségű Komplexon-III oldat	elsősorban testfelületek mentesítésére
10.	1000 ml	10%-os sósav vagy salétromsav	kizárólag tárgyak mentesítésére
11.	5 db	nagyméretű műanyag zsák	hulladékgyűjtésre
12.	1 db	szemöblítő pohár	
13.	500 ml	0,9%-os konyhasóoldat	
14.	1000 ml	1,5 %-os KMnO_4 oldat	súlyos kontamináció esetén a bőr lemosására; frissen készítendő

6.5. A belső sugárszennyeződés kimutatása és kezelése

Radioaktív anyagok többféle módon bejuthatnak az ember szervezetébe: belégzéssel, lenyeléssel (táplálékkal, ivóvízzel) vagy ép, illetve sebzett bőrön át. Fizikai és kémiai formájuktól függően gyorsan és teljesen, vagy lassan és néha csak elenyészően csekély mértékben szívódnak fel a vérben. Többnyire gyorsan és nagymértékben kiválasztódnak a szervezetből vizelettel és széklettel, de esetenként felszívódnak a vérben, lerakódnak egyes szervekben, csontban, s csak igen lassan ürülnek ki a testből, sokszor csak a fizikai bomlás útján.

Indirekt módszer a belső sugárszennyeződés mérésére

Erre a célra alkalmazható az exkréciós elemzés. 24 óra alatt gyűjtött, majd a további napokon vett vizelet- és székletmintákban mérhető a radioaktív anyagok aktivitáskoncentrációja. Ebből lehet következtetni a sugárszennyeződés mértékére, s a testben lévő sugárzó anyag mennyiségére, illetve az ebből eredő egészségkárosodási kockázatra, a szükséges speciális kezelés elkezdésének, illetve fenntartásának idejére. Az orr- és torokváladékok, illetve a vér radioaktivitásának mérése bizonyos esetekben ugyancsak hasznos, tájékoztató értékű információt szolgáltathat (az inhalációs szennyeződésről, avagy a neutronsugárzás jelenlétéről és hatásáról).

Direkt módszer a belső sugárszennyeződés mérésére

In vivo mérésre szolgálnak a stationer vagy mobil „egésztetszámláló berendezések”, a pajzsmirigymérésre alkalmas hordozható szcintillációs detektorok, illetve a speciális mérőeszközök, mint a plutónium-sebmonitor és Pu-mérő mellkasmonitor, gamma-kamera, valamint a pásztázó mérőberendezések [6, 7, 20].

6.6. A sugárszennyezett sérültek ellátásának tárgyi feltételei

- Sugármérő műszerek: felületiszennyezettség-mérő, dózisteljesítmény-mérő műszerek, önleolvasós doziméter a személyzet részére, pajzsmirigymérő detektor vagy szcintigráf, üreges mérőhely és analizátor a biológiai minták radioaktív szennyezettsége tényének közelítő becslésére.
- Nuklidspecifikus aktivitásmérés céljából az OSSKI-ba, illetve az ÁNTSZ regionális Sugáregészségügyi Decentrumába kell küldeni a biológiai mintákat (orr- és torokváladék, vér, vizelet, széklet) pontosan felcímkézve a mintaadó nevének és a mintavétel pontos időpontjának feltüntetésével. Ha a beteg általános állapota lehetővé teszi, s a belső sugárszennyeződés gyanúja indokolja, egésztetszámlálós mérésre kell küldeni a sugársérültet az OSSKI-ba, vagy a területileg könnyebben elérhető laboratóriumba (pl. a PA Zrt.-nél vagy az ATOMKI-ba Debrecenbe).
- Biológiai mintavételi eszközök és anyagok: steril fecskendők vagy vérvételi szerelék, vérvételi tűk, vérvételi csövek (natív, alvadásgátlót tartalmazó) vérmintavételekhez, különböző méretű PVC-tartályok, zacskók és zsákok a többi biológiai minta levétele-léhez, a radioaktív hulladékok gyűjtésére és tárolására.
- Táblák (öntapadós is, „Sugárveszély” felirattal), műanyag lánc és címkék: a sugárveszélyes terület, illetve a sugárveszélyes anyagok jelzésére és lezárására, illetve a levett biológiai minták felcímkézésére.
- A sugárszennyezett sérültek ellátására szolgáló hely, továbbá a szennyeződésnek kitett közlekedési utak izolálása (kordonszalag, papírszőnyeg, sugárveszély- táblák stb.).

- Sebészeti kisműtő: a sugárszennyezett sebek ellátására, kisebb műtéti beavatkozások elvégzésére.
- Dekontamináló felszerelés és dekorporáló szerek: zuhanyzók és betegfürdető kád(ak) önálló szennyvízgyűjtővel, sampon, szappan, sok textília (törülközők, lepedők, köpenyek, papucskok).
- Védőruházat: az egészségügyi ellátó személyzet részére, amely csak a potenciálisan sugárszennyezett területen használható (ez alkalmasint csak a megszokott műtői öltözet duplikálását, illetve váltóruházat biztosítását jelenti).

A sérült kórházi elhelyezéséhez izolált kórterem, steril kórterem vagy izoláló sátor szükséges (olyan helyiség, ahol a sérült ellátása a többi, nem sugárszennyezett betegtől szükség szerint elkülönítve biztosítható a radioaktív szennyeződés széthordása nélkül). A sugármentesített sérült csak akkor igényli az alábbi feltételeket, ha klinikai jelentőséggel bíró sugárexpozíció érte. Ennélfogva az alábbiak biztosítása az akut sugárbetegségben vagy súlyos lokális sugársérülésben szenvedők esetén indokolt [6, 7, 12]:

- a kórterem környezetének – belső és külső – fertőtlenítése;
- a kezelőszemélyzet aszeptikus öltözete és viselkedése;
- a kezeléshez szükséges gyógyszerek biztosítása (így: széles spektrumú antibiotikumok, antivirális, antifungális szerek, trombocita- és vörösvérsejtszuszpenzió, szedatívumok, analgetikumok, vitaminok, antioxidánsok, infúziós oldatok, citokin és interleukin);
- csontvelő-transzplantációs szükségletek, lehetőségek és feltételek mérlegelése;
- általános ellátás: a táplálás feltételeinek kidolgozása, steril ételek, italok, lelki segély, pszichológiai ellátás, rokonlátogatások szabályozása;
- konzulensek igénylése: bel- és/vagy külföldi;
- sebészeti, traumatológiai ellátás szükségessége esetén a műtő és személyzete felkészítése.

6.7. Ellátási teendők a sugárszennyezett sérültek fogadására

A sugárszennyezett sérültek fogadására létesített speciális felvételi osztályon a ténylegesen vagy feltételezhetően sugárszennyezett személyek mentesítéséhez (sugár)mentesítő és dekorporációs készletet kell képezni az OSSKI 1.sz. Módszertani Útmutatója, illetve a NAÜ 869. sz. Útmutatója [7, 20] szerint, meghatározva, hogy a sugársérült-ellátásra kijelölt fekvőbeteg intézményekben miből mennyit, hol és hogyan kell készletezni, ki a felelős e készletek létrehozásáért, megújításáért és szavatosságának ellenőrzéséért, illetve a sugármérő műszerek naprakész működőképességének fenntartásáért. A

szükséges eszközök biztosítása az adott intézmény vezetésének kötelessége és felelőssége.

Az MSZ 62-7 Magyar Szabvány [21] meghatározza a testfelület (100 cm²-re átlagolt bőr) felületi sugárszennyezettség beavatkozási szintjeit (alfa-sugárzókra: 0,5 Bq/cm², béta-sugárzókra: 5 Bq/cm², illetve a ³H, ¹⁴C és ^{99m}Tc esetén: 50 Bq/cm²). A védőruházat belső felületén, a személyes öltözéken vagy az ellenőrzött munkahelyi területen kívüli felületeken (például: a mentőgépjárműben és annak betegellátási berendezésein) ugyanakkora, míg a védőruházat külső felületén, valamint az ellenőrzött munkahelyi területen lévő tárgyakon tízszer nagyobb felületi sugárszennyezettségi értékek engedhetők meg. A személyek és a felületek sugármentesítése mindaddig folytatandó, amíg a fentebb felsorolt értékeket meghaladó felületi sugárszennyezettség mérhető.

6.8. Az OSSKI szerepe a sugársérült-ellátásban

- (1) Soron kívül, de legkésőbb 24 órán belül orvosi vizsgálatnak kell alávetni, szükség esetén kezelésben kell részesíteni azt a személyt, aki:
 - 250 mSv effektív dózist meghaladó nem terápiás célú sugárterhelést, illetve a klinikai tünetek vagy a dózisbecslés alapján a bőrfelület egy részén 6 Gy-nél, a szemlencséiben 2 Gy-nél, vagy egyéb egyes szervekben 3 Gy-nél nagyobb sugárterhelést (elnyelt dózist) kapott (a továbbiakban: sugársérült), illetőleg ha ennek gyanúja fennáll.
- (2) Nyitott radioaktív készítmény szervezetbe kerülése vagy annak gyanúja esetén az érintett személlyel kapcsolatosan az OSSKI által – az illetékes szakmai kollégiummal együttműködve – elkészített módszertani levélben meghatározottak szerint kell eljárni. Az eljárás során betartandó munkahelyi sugárvédelmi feladatokat az MSSZ tartalmazza.
- (3) A sugársérült vagy az arra gyanús személy szakellátása az egészségügyért felelős miniszter által kiadott rendeletben meghatározott egészségügyi intézményekben (a továbbiakban: kijelölt egészségügyi intézményekben) történik, az OSSKI szakmai közreműködésével. A kijelölt egészségügyi intézmény a kombinált sugársérült ellátására is alkalmas munkacsoportot hoz létre.
- (4) A kijelölt egészségügyi intézmény vezetője biztosítja a (3) bekezdés szerinti munkacsoportban részt vevő orvosok ötévenkénti sugárorvostani továbbképzését. A továbbképző tanfolyamot az OSSKI tartja, az OTH által jóváhagyott képzési tematika alapján.

- (5) Sugársérülés gyanúja esetén az OSSKI tudományos munkatársai évente 5-8 esetben végeznek térítésmentes citogenetikai dózisbecslést, illetve néhány esetben egészsztesztámlálós, valamint exkréciós-analitikai vizsgálatot. Dekorporációs szükség hazánkban ez ideig nem merült fel. Mindamellett e téren problémaként jelentkezik, hogy a dekorporálószeres importja és beszerzésének finanszírozása megoldatlan (frissített készlettel csak a Paksi Atomerőmű Zrt. rendelkezik).

7. A HAZAI INTÉZMÉNYEK FELKÉSZÜLTSGE

Ez a fejezet a sugársérültek ellátására kijelölt hazai intézmények felkészültségét, a szükséges és indokolt fejlesztési szükségletek felmérését tekinti át.

7.1. A felkészülés szempontjai és követelményei

7.1.1. *Továbbképző tanfolyamok az OSSKI-ban*

A sugársérült-ellátásra való felkészülés legfontosabb eleme a rendszeres szakmai továbbképzésben való részvétel, amely lehetővé teszi a sugársérülés felismerését, elkülönítő diagnózisát és eredményes kezelését. E feladat ellátására az OSSKI nemzetközi és hazai továbbképző tanfolyamokat tart.

Az egészségügyért felelős miniszter által kiadott rendelet [2] az OSSKI egyik fontos feladatául szabta meg a kijelölt egészségügyi intézmények szakmai felkészítésében való közreműködést. 2006-tól évente 5 napos *Sugárorvostani továbbképző tanfolyamokat* rendez az OSSKI a kijelölt intézmények delegált dolgozói (s egyéb érdeklődő egészségügyi dolgozók) részére, hasznosítva a NAÜ-WHO első közös oktató CD-je [28] anyagát, amelyet az OSSKI oktatói rendszeresen frissítenek és bővítenek. 2007-től a HM-ÁEK 4 potenciálisan érintett osztályának vezető főorvosai, valamint az Országos Mentőszolgálat (OMeSZ) vezetője is hozzájárulnak egy-egy klinikai-gyakorlati előadással az OSSKI Sugárorvostani továbbképző tanfolyama sikeréhez.

7.1.2. *Követelményrendszer az ellátásban részt vevő intézmények számára*

A hazai ellátásban részt vevő különböző szintű és profilú intézmények számára meghatározott követelményrendszer kiterjed személyi és tárgyi feltételekre. Az ellátás rendszerében a képességeket, a tárgyi és személyi feltételeket a progresszív betegellátási szintek szerint fokozatosan („megfelelően lépcsőzve”) alakítják ki. Tehát a magasabb szintű ellátást biztosító intézmé-

nyek magasabb, míg az elsősorban helyi érdekeltségű létesítmények alacsonyabb technikai és személyi feltételeket biztosítanak. A követelményrendszer figyelembe veszi a sugársérülések jellegét, és a megkívánt baleseti ellátás szintjeit. A hazai intézményeket súlypontosságuk és várható feladataik szerint sorolják be, és a besorolás alapján tervezik és biztosítják a fejlesztési és felszerelési erőforrásokat.

7.1.3. *A sugársérült-ellátás személyi feltételei*

Miután a sugársérülések rendkívül ritkán fordulnak elő, ezért önálló sugársérült-ellátási kórházi részleg létesítése és fenntartása nem szükséges, nem gazdaságos (a világon sehol sem jellemző). Szükséges egy „Sugársérült-ellátó Akciócsoport” (a továbbiakban SEACS) felállítása állandó tagokkal, akik a rendszeres továbbképzés és gyakorlás révén bármikor készen állnak egy sugárbaleset vagy más sugárveszéllyel járó rendkívüli esemény sérültjeinek az ellátására. Tekintettel a kombinált helyi sugársérülések világszerte megfigyelt dominanciájára és a traumatológiai ellátások sürgősségi jellegére, nem valószínű, hogy egy ilyen csoport a Mentőszolgálattól érkezett értesítés és a sugárszennyezett sérülteknek a kijelölt kórházi ambulanciákon történő megjelenése közti (esetleg csupán néhány perces) rövid időben teljes létszámban elérhető legyen. Ezért a munkaidőben történő ellátást a sugársérültek ellátásáért felelős személy koordinálása mellett az ambulancia ellátó személyzete kezdi meg, ügyeleti időben pedig az ügyeletet adó személyzet. Oktatási célból szükséges egy Sugársérült-ellátó Akciócsoport kijelölése, akik elvégzik az OSSKI Sugársérült-ellátási tanfolyamát, s akikre építve a speciális eljárások begyakorolhatók, és segítségükkel az ellátó személyzet többi tagja is kiképezhető.

7.1.4. *A Sugársérült-ellátó Akciócsoport összetétele*

Egy vezetőből (koordinátor) és nyolc-tizenkét tagból álljon. A vezetőt az igazgató főorvos nevezze ki, hatáskörét írásban szabályozva. A hatáskörébe tartozó kérdésekben önálló intézkedési jogkörrel rendelkezik, amely tevékenységéért az Intézet vezetőjének tartozik felelősséggel. Feladatkörénél fogva a koordinátor az igazgató főorvos, valamint a Sugársérült-ellátó Akciócsoport szakmai tanácsadója a sugárszennyezett sérültek ellátásával kapcsolatos kérdésekben. Sugárbaleset során a kijelölt betegellátó egység ügyeletvezető főorvosa a felelős az ellátás megkezdéséért és a SEACS riasztásáért.

Koordinátor: a sugársérültek ellátásáért felelős, az intézmény vezetője által megbízott személy, akinek a feladatai:

- továbbképzések révén a szükséges ismeretek elsajátítása és szinten tartása;

- a Sugársérült-ellátó Akciócsoport létrehozása, javaslattétel az igazgató főorvosnak a SEACS tagjainak és azok helyetteseinek kijelölésére;
- az ellátásban munkakörükönél fogva részt vevő orvosok és egészségügyi szakdolgozók sugárorvostani gyakorlati képzésének megszervezése és lebonyolítása, ezen dolgozók ötévenkénti továbbképzésre küldése az OSSKI-ban megrendezendő sugárorvostani tanfolyamokra, a képzések nyilvántartása;
- javaslattétel a szükséges (pl. sugárázsmérő) eszközök beszerzésére és speciális berendezések (pl. mentesítő felszerelések) kialakítására;
- kapcsolattartás az ellátásban partner szervezetekkel (pl. ÁNTSZ, OMeSZ, Katasztrófavédelmi Főigazgatóság regionális intézete) és intézetekkel (pl. OSSKI, illetve a többi, kijelölt sugársérült-ellátási intézménnyel);
- a sugársérülést szenvedett személyek ellátásának koordinálása, amennyiben a szakellátás folytatása más intézményben szükséges, ennek megszervezése;
- a sugársérülést szenvedett vagy túlexpozícióra gyanús személyek dózisbecslésének koordinálása, közreműködés a megfelelő vérminták levételében és OSSKI-ba szállításában biodozimetriai vizsgálat céljára.

7.1.5. *Minimum követelmények a sugárbaleseti értesítést követő kórházi teendők terén*

Sugárbaleset, illetve annak alapos gyanúja esetén az OMeSZ szolgálatvezető főorvosa értesíti a regionálisan kijelölt sugársérült-ellátási intézmény ügyeletvezetőjét, aki végrehajtja az intézmény ügyeleti rendje szerinti riasztást. Az OMeSZ lehetőség szerint adjon információt az érintett intézmény ügyeletvezetőjének az alábbiakról:

- a baleset helye és időpontja;
- a sugárbaleset gyanúját mi támasztja alá;
- észlelték-e valamilyen sugárveszélyes anyag kikerülését a sugárveszély jelével ellátott szállítókonténerben lévő zárt tartályból;
- a sérültek száma, ebből az életveszélyesen sérültek és a súlyosan sérültek száma;
- milyen szintű/mértékű volt az elsősegélynyújtás;
- mikor várható a sérültek érkezése a kórházba.

A kórházi ügyeletes tájékoztassa a sugárszennyezett sérülte(ke)t beszállító mentőegységet, hogy hogyan közelítse meg az erre a célra kijelölt betegfelvételi osztályt, majd riassza a SEACS koordinátorát (vagy annak elérhető helyettesét) és tagjait. Az OMeSZ szolgálatvezető főorvosa egyezteti a helyszíni (kárhely-felszámolási) teendőket az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság regionális Veszélyhelyzet-felderítő Csoportjával.

Riasztás után végrehajtandó feladatok:

- a sugársérültek fogadására és kezelésére kijelölt betegfelvételi osztály és egyéb részlegek előkészítése (osztályozó, intenzív, mentesítő, kezelő);
- sugárzásmérő műszer(ek) vételezése és működésük ellenőrzése;
- a betegszállító előkészítése a mentő érkezési helyére;
- védőruházat felvétele (csak a páciens(ek) radioizotópos szennyeződése vagy annak alapos gyanúja esetén).

7.1.6. A sugársérült-ellátás tárgyi feltételeinek minimum követelményei

- Sugárzásmérő műszerek: felületiszennyezettség-mérő, dózisteljesítménymérő műszerek, illetve nukleáris medicina osztállyal is rendelkező intézetben radiojód mérésére kalibrált pajzsmirigymérő készülék, valamint üreges mérőhely és analizátor a biológiai minták radioaktív szennyezettsége tényének közelítő becslésére.
- Biológiai mintavételi eszközök és anyagok: steril fecskendők vérmintavételekhez, különböző méretű (kiválóan záródó) pvc-tartályok, valamint zacskók a többi biológiai minta levételéhez, zsákok a radioaktív hulladékok gyűjtésére és tárolására.
- Táblák (öntapadós is, „Sugárveszély” felirattal), műanyag lánc és címkék: a sugárveszélyes terület, illetve a sugárveszélyes anyagok jelzésére és lezárására, illetve a levett biológiai minták felcímkézésére.
- Sebészeti kisműtő: a sugárszennyezett sebek ellátására, kisebb műtéti beavatkozások elvégzésére.
- Mentesítő felszerelés és dekorporálószer: zuhanyzók és betegfürdető kád(ak) vagy fürdető kocsik önálló szennyvízgyűjtővel, sampon, szappan, (törölközők, lepedők, köpenyek, papucsok). Sebmosás és dekorporálás az OSSKI Módszertani Útmutatója szerint [7]. A minimális mentesítő készlet felsorolását 1. a 2. jegyzékben (15. oldal).
- Sugárszennyezetteket mentesítő folyadék (sugármentesítő folyadék és zuhanyvíz) összegyűjtése zárt rendszerben történjen, mivel a fürdetés-mentesítés után a szennyezett mosófolyadék nem engedhető a csatornarendszerbe. A sugárszennyezettek ellátására kijelölt intézmények izotópterápiás osztályai zárt rendszerű szennyvízgyűjtővel rendelkeznek.
- Védőruházat: az elsődleges beavatkozást ellátó egészségügyi személyzet részére, lehetőség szerint egyszer használatos (műtős) védőruházat, amely a potenciálisan sugárszennyezett területen használható [6, 7, 29].

7.1.7. Riasztási, értesítési és tájékoztatási minimumkövetelmények

- A kijelölt fekvőbeteg- intézmény Intézkedési terveinek biztosítják a terv működőképességét, így például kapcsolatát az együttműködő szervekkel, az állomány értesítésének, berendelésének módját és más kiegészítő tevékenységeket, amelyek az alaptevékenység folytatásának előfeltételei.

- Szükséges az érintett riasztható állomány felsorolása, címe, telefonszámai (mobil is) és az elérhetőség egyéb módjainak megadása. Az Intézkedési tervek meghatározzák a riasztás felelősét, a riasztás módját, a kórházba való beérkezés időnormáját is.
- A tervek feltüntetik, hogy a baleset-elhárítási tevékenység során melyek az együttműködő intézmények, szolgálatok, s mik a feladataik (névvel, címmel és elérhetőségi adatokkal).
- Célszerű minden fontosabb tevékenységi kört személyhez (felelőshöz) kötni, az esetleges hiányosságok felszámolásának megkönnyítése érdekében is.
- Szükséges megadni a kijelölt kórházak és kórházi osztályok, az ÁNTSZ, az OSSKI stb. sugárbaleset-elhárítási tevékenységének irányítóit és felelőseit hierarchikus rendben, elérhetőségi paraméterekkel együtt.
- Szükséges kijelölni a tájékoztatási felelős(öke)t, s előre meghatározni, ki kinek jogosult és köteles tájékoztatást adni a hivatalos szervek részére és szükség esetén a lakosság és a média részére. Az elérhetőségi paramétereket rögzíteni s folyamatosan pontosítani kell (a vonatkozó OBEIT-kiadványok rendelkező részei szerint).

7.1.8. Eddigi főbb tanulságok

- A sugársérült-ellátásra való felkészülésben bizonytalanságot okozhat az a tény, hogy sokan gyakran hajlamosak egyenlőségelet tenni sugárbaleset és katasztrófahelyzet közé. Ez a megközelítés téves, szakmai és jogi értelemben egyaránt indokolatlan! A katasztrófahelyzet közjogi fogalom, kihirdetésének jogköre szigorúan korlátozott! Ugyanakkor az utóbbi 60 évben az egész világra összesített sugárbaleseti statisztikai adatok azt mutatják, hogy leginkább az egy, vagy legfeljebb néhány személy sérülését és/vagy radioaktív elszennyeződését okozó sugárbalesetek a jellemzőek. A sugársérültek és a sugárszennyezettek egészségügyi ellátása speciális szakmai felkészültséget, az utóbbiaké ezenfelül bizonyos rezsim-intézkedések bevezetését teszi szükségessé elsősorban a szennyeződés korlátozása érdekében.
- A legátfogóbb és legkidolgozottabb tervezésre alapozott felkészültséggel a Tolna Megyei Önkormányzat Balassa János Kórháza bír. A Paksi Atomerőmű közelségéből adódóan itt indokoltnak mondható a katasztrófaméreteken való, vagyis tömeges sérültekkel számoló gondolkodás.
- Az elsődleges intézeti ellátáshoz szükséges anyagok és felszerelések zömét azonban a mindennapi orvosi-mentési gyakorlatban egyébként is alkalmazott anyagok és felszerelések képezik, ezáltal szerény extra anyagi ráfordítást igényel az intézmény részéről az ilyen sérült elsődleges ellátása. Annál nagyobb a jelentősége a jól szervezett készenléti csoportnak és az előzetes tervezésnek, továbbá a személyre szóló feladatmegszabásnak. A

specializált szakosított ellátásra pedig a kijelölt országos és regionális intézetek, illetve – rendkívül súlyos esetekben – a megfelelő gyakorlattal bíró nemzetközi regionális központok hivatottak.

- A sugársérült/sugárszennyezett sérültek elsődleges intézeti ellátásával kapcsolatos feladatok messze túlnőnek egy-egy osztály keretein, azok az egész intézmény (kórház) összehangolt munkáját feltételezik a szakfeladatoktól a logisztika biztosításán keresztül a tájékoztatásig.
- Bizonyos korlátozással ugyanez érvényes az egyetemek kijelölt centrumaira is. Ezek bár sok tekintetben önálló intézmények, mégsem rendelkeznek a sugársérültek és sugárszennyezettek ellátásához szükséges összes infrastrukturális feltétellel (vagy pl. a belső sugárszennyeződés kezelésére szükséges speciális gyógyszerekkel). Ugyanakkor az egyetemi klinikákon ezek a feltételek zömében megtalálhatók, ám egyetemi szintű koordinációt igényel rendelkezésre bocsátásuk. Jelenleg az egyetemi katasztrófavédelmi tervek esetenként nem tartalmazzák ezeket a célfeladatokat, s az egyetemek nem rendelik a szükséges forrásokat a feladat ellátására. Kívánatos, hogy a katasztrófavédelmi terv kellő részletességgel tartalmazza ezen baleset-elhárítási szak- és egyéb feladatokat, valamint az érintett, nem egyetemi intézmények részvételét, illetve felelősségi körét is.

7.2. Elvégzendő felmérések és feladatok

Alapvető szempontok:

- Az intézet katasztrófa-elhárítási tervében szerepelnek-e a fenti feladatok, s az azzal kapcsolatos szervezési, felkészülési és gyakorlati tennivalók?
- Megfelelő-e a sugársérültek ellátására elsődlegesen kijelölt részlegeknél jelenleg rendelkezésre álló szakszemélyzet létszáma (orvosok-szakképesítettek, nővérek, egyéb egészségügyi dolgozók, kijelölt kórházi részlegenként)?
- Közülük eddig ki, mikor és hol vett részt szakirányú (sugárbaleset-elhárítási) továbbképzésen? (Tételelesen felsorolandó)
- Megszervezték-e a potenciális sugársérült, illetve sugárszennyezett sérültek ellátását végző (szakosított) sürgősségi akció- vagy munkacsoportot?
- Készült-e a csoport tagjai számára a feladatok ellátásához szükséges útmutató, illetve rendelkeznek-e a témával kapcsolatos bármilyen szakmai kiadvánnyal?
- Rendelkeznek-e a területileg illetékes ÁNTSZ által jóváhagyott tervvel a potenciálisan sugárszennyezett személyek (sérültek) fogadásához, sugármentesítéséhez és kezeléséhez igénybe veendő helyiségekről, használatuk mikéntjéről, a bevezetésre kerülő, korlátozó rendszabályokról, továbbá a rendeltetészerű használatra való visszatérés feltételeiről?

- Rendelkeznek-e a sugárszennyezett személyek (sérültek) mentesítéséhez szükséges feltételekkel, eszközökkel, anyagokkal és dekorporáló vegyületekkel?
- Rendelkeznek-e a szabályszerű mintavételhez és mintatároláshoz szükséges feltételekkel (például megfelelő számú, önzáró műanyag zacskó, tárolódoboz, címke, alkoholos jelölőtoll, sugárveszély-címke stb.)? Az aktuális készleteiket elegendőnek vélik-e?
- Rendelkeznek-e a sugárszennyezett ruházat, eszközök és a keletkezett hulladék előírás szerű kezelésének és tárolásának feltételeivel?
- Folyamatos-e a kapcsolattartás módjának megújítása és az illetékességi, elérhetőségi paraméterek frissítése a közvetlen hatósági jogkörrel felruházott, területileg illetékes ÁNTSZ Sugáregészségügyi Decentrummal?
- Szerepelnek-e az intézeti katasztrófa-elhárítási tervben az aktuális esetek jelentésének szabályai (kinek, mit, mikor és milyen módon kell jelenteni)?
- Kiegészítő szempontok:
 - a diagnosztikai módszerek alkalmazásának biztosítása;
 - a terápia eljárások lehetőségeinek biztosítása;
 - a megfelelő - intézeten kívüli és intézeten belüli - szállítás biztosítása, figyelemmel az esetleges radioaktív szennyezettségre;
 - a dekontaminálási eszközök biztosítása és az OSSKI 2006. évi Módszertani Útmutatójában felsorolt dekorporálószer beszerzése, eljuttatása a sugársérült-ellátásra kijelölt intézmények nukleáris orvostani osztályaira, és folyamatos frissítése a szavatossági idő lejárta előtt;
 - az ellátás biztosítása mind az általános betegellátási szempontok, mind a sugársérült sajátos körülményeire tekintettel;
 - a személyzet ismereteinek bővítése, a személyzet pszichés hozzáállásának megítélése és szükség szerinti támogatása.

8. NEMZETKÖZI EGYÜTTMŰKÖDÉS

8.1. A nemzetközi együttműködés jogszabályi háttere

A csernobili reaktorbaleset után a súlyos sugárbaesetek megelőzése és ellátása érdekében a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) vezetésével mintegy húsz ország szakértői három hónap alatt elkészítették két alapvető fontosságú nemzetközi egyezmény tervezetét: az „Egyezmény korai tájékoztatásról nukleáris baleset esetén”, valamint az „Egyezmény kölcsönös segélynyújtásról radiológiai veszélyhelyzet esetén”. Ezeket 1986 őszén hirdették ki [22, 23]. Magyarország az elsők között csatlakozott mindkettőhöz, amelyeket mára már több, mint 100 ország ratifikált. Több nemzetközi szervezet is csatlakozott ezen Egyezmé-

nyekhez, így az Egészségügyi Világszervezet, az Európa Bizottság, az Élelmezési és Mezőgazdasági Világszervezet, a Meteorológiai Világszervezet, a Nukleáris Energia Ügynökség és a Humanitárius Ügyek Koordinációs Hivatala [24]. Azóta számos kiadványt tett közzé a NAÜ az utóbbi két évtized súlyos sugárbaleseteinek okairól, következményeiről, felismeréséről, a sugársérültek kezeléséről, a tanulságokról és a segítségnyújtás formáiról a fenti egyezmények alapján (l. <http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/ResultsPage.asp>).

Magyarország 2008. június 9-től tagja a NAÜ által létrehívott „RANET (Response and Assistance NETwork)” elnevezésű Segítségnyújtási Hálózatnak [25]. Korábban már közreműködtünk az IAEA/ERNET-ben is [26]. A RANET 15 tagországa – a NAÜ koordinálásában, kölcsönös segítségnyújtási alapon – környezetmonitorozási, biodozi-metriai, valamint a sugárforrások biztonságos kezelésének vagy a sugársérültek ellátásának konzultációjával kapcsolatos feladatokat vállalt a nemzeti szakértők közreműködésének felajánlása útján.

A csernobili reaktorbaleset és a két fenti Egyezmény nyomán az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 1987-ben létrehozta az Egészségügyi Világszervezet Sugaras Veszélyhelyzetre való Orvosi Felkészülés és Segítségnyújtás Hálózatát (Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network). A REMPAN-nak ma már 40 országban vannak együttműködő intézményei, amelyek feladatuknak tekintik a kölcsönös orvos-egészségügyi segélynyújtást súlyos sugárbalesetek sérültjeinek ellátása érdekében [27]. Hazánkból az OSSKI-t 2003. januárban vették fel a WHO/REMPAN-ba.

8.2. Nemzetközi segélynyújtási lehetőségek

Ez a fejezet tájékoztatást ad a nemzetközi segélynyújtási egyezményekről, arról, hogy milyen nemzetközi és külföldi szervezetekhez lehet fordulni segítségért, konzultációért, vagy akár a sérültek speciális külföldi gyógykezeléséért. A nemzetközi segélynyújtás lehetőségeinek [22-26] (l. 7. fejezet: Egyezmények, WHO/REMPAN és IAEA/RANET) igénybevételéhez az alábbi felkészültség szükséges:

- Meg kell ismerni a rendelkezésre álló nemzetközi, regionális vagy kétoldalú egyezmények tartalmát, műszaki, egészségügyi és egyéb vonatkozásait (szállítás, műszerellátás, gyógyszerellátás, szakember biztosítása).
- A segítség minél gyorsabb igénybevétele érdekében az alábbi adatokat kell tételesen számba venni: címlista, elérhetőség, annak megjelölése, hogy milyen balesetről van szó, előzetes konzultációról vagy már jól felmért teendőkről, hogy csak konzultációt igénylünk vagy helyszíni segítséget szakemberekkel, műszerekkel, annak megjelölése, hogy csak diagnosztikai segítséget kérünk, például nagyszámú sérült esetén, vagy eszközöket és gyógyszereket terápiás eljárásokhoz.
- Az igénybejelentést pontosan kell dokumentálni magyarul és angolul.

- A külföldre szállításhoz – útleveél, költségvetés, egészségügyi kísérő személy, családi kísérő személy, tolmács – előkészületeket kell biztosítani.
- Orvosi grémium döntsön arról, hogy mi legyen az egészségügyi kormányzat és az OAH által hivatalosan továbbítandó kérések jellege: a sérült külföldre szállítása, vagy konzílium itthon a műtéti idő és műtéti beavatkozások jellegének megválasztására, a terápiás eljárások jellegére, ütemezésére és feltételrendszerére vonatkozóan.

9. KÉPZÉS ÉS GYAKORLATOZÁS

A komplex sugárbaleseti helyzet hatékony megoldása érdekében a katasztrófavédelem, a rendőrség, tűzoltóság, polgárőrség, önkormányzati tisztviselők releváns csoportjai is életmentési és elsősegély-nyújtási képzésben és továbbképzésben részesülnek. Nyilvánvaló, hogy az eredményes tevékenységhez a különböző szakmai csoportoknak különböző szintű és mélységű ismeretek szükségesek. Ennek elérésére az alábbi feladatok elvégzése indokolt:

- A képzésben, továbbképzésben részesítendő csoportok jegyzékének összeállítása.
- A biztosítandó minimum ismeretanyag legfontosabb elméleti és gyakorlati elemeinek megfogalmazása.
- A tananyag összeállítása.
- Gondoskodás a tananyag tömör, brosúraszerű összefoglalásáról, kiadásáról és szétosztásáról.
- Gondoskodás a rendszeres gyakorlatoztatásról különböző szinteken.
- Ellenőrző funkcióik meghatározása a kijelölt grémiumok tagjai számára.
- Irányelvek kidolgozása a lakosság tájékoztatására a baleset jellegétől függően a kockázatokról, a veszélyek közérthető megfogalmazásáról s a védekezés módjairól.

A sugársérült-ellátás oktatása, gyakorlása

A veszélyes (biológiai, vegyi és radioaktív) anyagokkal kapcsolatos baleset-elhárítási feladatok speciális kihívást jelentenek az ellátásért felelős intézmények és személyzet számára. A radioaktív anyagok kiterjedt felhasználása megköveteli, hogy az elsősegélynyújtók, továbbá a mentők és különösen a kijelölt egészségügyi intézmények személyzete megfelelő sugárbaleset-elhárítási ismeretekkel rendelkezzen [6, 10-12, 29, 30].

Az egészségügyért felelős miniszter által kiadott rendelet [2] előírja, hogy a sugársérültek ellátásával kapcsolatos ismeretek az átfogó fokozatú sugárvédelmi továbbképzés részét képezik. A rendelet kötelezi a kijelölt egészségügyi intézmé-

nyek vezetőit, hogy a kombinált sugársérült ellátására is alkalmas munkacsoportot hozzanak létre, továbbá tegyék lehetővé a sugársérült-ellátásra kijelölt részlegek orvosai és szakszemélyzete ötvenként megismételt részvételét a sugárorvostani továbbképzésben. A Semmelweis Egyetem által akkreditált (tesztvizsgálattal záruló) továbbképző tanfolyamot az OSSKI tartja évente ismétlődően.

Az aktuális helyzetnek megfelelő sugárbaeset-elhárítási tevékenység nagymértékben függ az előzetes tervezéstől. Ezért a sugársérült-ellátásra kijelölt intézményekben szükség esetén, de legalább két évente indokolt szimulációs gyakorlatokat tartani.

10. ÁLTALÁNOS ÖSSZEFOGLALÁS

A főbb szempontok összefoglalása és iránymutatás további teendőkről egy tömör „check-list” formájában, pontokba szedve az egyes részfeladatokkal megbízott felelős intézményeket és felelős személyeket az elérhetőség pontos és részletes megjelölésével. Az alábbi „check-list” egyes elemei részletesen megtalálhatók a korábbi fejezetekben. A teendők főbb irányai és javasolt kivitelezői az alábbiakban foglalhatók össze:

- A sugársérülések jellegének megfelelően kell felkészülni az egészségügyi intézményeknek, valamint a baleset-elhárításban részt vevő szervezeteknek.
- Létesíteni kell egy többszakmájú szakértői csoportot (SEACS), amely az eseményt haladéktalanul felméri, áttekinti, és ennek megfelelően intézkedik a kárhely biztosításáról (rendőrség, tűzoltóság, katasztrófavédelmi szervek), a sérültek állapotuk szerinti szállításáról és intézményi elhelyezéséről (mentők, kórházak, szakmai grémium).
- A teendőket a felkészülés szakában az illetékes felelős intézmények látják el.
- A felkészültség állapotát időről időre – lehetőleg évente – ellenőrizni kell.
- Gondoskodni kell a mentőszolgálat kijelölt tagjainak sajátos kiképzéséről, azonnali teendőkről is – szakelsősegély-nyújtásról, gyógyszerek, biológiai minták vételéről, dekontaminálószeres, dekontaminálószeres használatáról.
- Gondoskodni kell a gyógyszerek, vegyszerek beszerzéséről, tárolásáról, elérhetőségük megszervezéséről (kelátképzők, interleukinok, stabil jódkészítmények, mentesítő szerek).
- Gondoskodni kell a tömeges ellátás sajátos feladatainak elvégezhetőségéről, kis és nagy dózisu expozíció vagy jódzotópok belégzése után esedékes intézkedésekről.
- El kell készíteni a megfelelően kiképzett személyzet nyilvántartását, felelősök az intézmények.
- A kijelölt intézmények tartsák nyilván és naprakészen a szakemberek felkészítését, rendelkezésre állását, valamint a sugárszennyezettség méréséhez és a sérültek ellátásához szükséges eszközök és anyagok állapotát és mennyiségét.

- Meg kell állapítani, van-e a kijelölt intézményeknek speciális költségvetési kerete (OEP) a balesetek esetleges ellátására. Ha ilyen még nincs, akkor illetékes hatóságok és az OEP között kell egy speciális keretszerződést kötni „Nukleáris veszélyhelyzetek sérültjeinek ellátása” címkézett kiadásaira.

11. IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv
- [2] 16/2000. (VI.8) EüM rendelet az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról
- [3] 167/2010. (V. 11.) Korm. rendelet az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszerről
- [4] A 60/1997. (IV. 18.) Korm. rendelet az óvóhelyi védelem, az egyéni védőeszköz-ellátás, a lakosság riasztása, valamint a kitelepítés és befogadás általános szabályairól, és a polgári védelmi szervek ez irányú, általános feladatairól
- [5] 48/1999. (XII. 15.) BM rendelet a katasztrófavédelmi feladatokról, azok végrehajtásának, a végrehajtás irányításának rendjéről
- [6] Turai István szerk.: Útmutató a sugársérültek ellátásának minimum követelményeiről, OSSKI, 24 oldal, OTH Nyomda, Budapest, 2007
- [7] Turai István: Radioaktív anyagokkal szennyeződött személyek sugármentesítése (dekontaminálása és dekorporációja), OSSKI Módszertani útmutató, 66 oldal, OTH Nyomda, Budapest, 2006
- [8] IAEA-WHO (Turai I. ed.): Diagnosis and treatment of radiation injuries, IAEA Safety Reports Series, No. 2. 1998
- [9] Barabanova, A., Baranov, A, Bushmanov, A, Guskova, A.: Radiation effects in man, Medicina, Moscow, 2008
- [10] Turai István: Sugáregészségügyi ismeretek, Medicina Kiadó, Budapest, 1993
- [11] Köteles György szerk., Sugáregészségtan, Medicina Kiadó Rt, Budapest, 2002
- [12] Turai I., Veress, K., Günalp, B., Souchkevitch, G.: Medical response to radiation incidents and radionuclear threats. British Medical Journal, 328: 568-572. 2004 <http://bmj.bmjournals.com/cgi/content/full/328/7439/568>
- [13] Nuclear Regulatory Commission: Dose Criteria of Designation as a Radiation Accident, NRC, Washington, 1974
- [14] REAC/TS: Radiation Accident Registry, 10th Congress of IRPA, Buenos Aires, 2009 <http://www.irpa.net/irpa10/cdrom/00325.pdf>
- [15] Johnston Wm. Robert: Radiation accidents and other events causing radiation casualties—tabulated data. Last updated 22 May 2010 <http://www.johnstonsarchive.net/nuclear/radevents/radaccidents.html>

-
- [16] IAEA-WHO (Turai I. ed.) Planning the medical response to radiological accidents, Safety Reports Series No. 4, IAEA, Vienna, 1998
- [17] Turai, I., Crick, M., Nogueira de Oliveira, C., Ortiz-Lopez, P., Wrixon, A.D.: Response to Radiological Accidents: the Role of the International Atomic Energy Agency. Radioprotection, 36(4): 459-476, 2001
- [18] Gusev I., Guskova A., Mettler F.: Medical management of radiation accidents. CRC Press, 2001
- [19] Köteles György: Felkészülés sugaras balesetek orvosi ellátására Magyarországon, Honvéddorvos, 3-4: 119-123, 2000
- [20] IAEA (Turai I. ed): Assessment and Treatment of External and Internal Radionuclide Contamination. IAEA-TECDOC-869, Vienna, 62 p. 1996
- [21] Magyar Szabványügyi Testület: Ionizáló sugárzás elleni védelem. Sugárvédelem nyitott radioaktív készítmények alkalmazásakor, MSZ 62-7, 1999
- [22] Convention on Early Notification of a Nuclear Accident, IAEA, Vienna, 1986
- [23] Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency, IAEA, Vienna, 1986
- [24] IAEA: Joint Radiation Emergency Management Plan of the International Organizations. "J-PLAN", IAEA, Vienna, 2000
- [25] IAEA Response Assistance Network "RANET", IAEA, Vienna, 2008
- [26] IAEA Emergency Response Network "ERNET", IAEA, Vienna, 2006
- [27] WHO REMPAN – Member Institutions and their Directors, WHO, Geneva, 2007 http://www.who.int/ionizing_radiation/a_e/rempan/REMPAN_directory_2007.pdf
- [28] IAEA-WHO (Turai I. ed.): Medical Preparedness and Response. Training for Radiation Emergency Preparedness and Response. Educational material on CD-ROM for 5-day courses, EPR-MEDICAL/T-2002, IAEA, Vienna, 2002
- [29] Sztanyik B. László szerk.: Sugársérülések megelőzése és gyógykezelése, Zrínyi Kiadó, Budapest, 1989
- [30] IAEA-WHO (Turai I. ed.): Follow-up of delayed health consequences of acute accidental radiation exposure, IAEA-TECDOC-1300, 2002
- [31] IAEA Emergency Notification and Assistance, Technical Operations Manual, IAEA, Vienna, 2000

Az OBEIT-hez kapcsolódó, eddig megjelent útmutatók

OBEIT 3.1. sz. útmutató: Az ONER kritikus feladatai; 1. verzió; 2009. november

OBEIT 3.2. sz. útmutató: Az ONER kritikus feladatainak értékelése; 1. verzió; 2010. január

OBEIT 3.3. sz. útmutató: Szervezett segítségnyújtás a védekezésben 1. verzió; 2010. április

OBEIT 4.1. sz. útmutató: Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszerben részt vevő szervek készenléttel kapcsolatos tervező munkája; 1. verzió; 2009. április

OBEIT 5.1. sz. útmutató: Szervezeti Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Tervek kidolgozása és folyamatos karbantartása; 1. verzió; 2008. május

OBEIT 5.2. sz. útmutató: Nukleárisbaleset-elhárítási gyakorlatok előkészítése, végrehajtása és értékelése; 1. verzió; 2009. március

OBEIT 7.1. sz. útmutató: Sürgős óvintézkedések meghozatala, bevezetése és végrehajtása; 1. verzió; 2011. január

