

**SERIILE RAPOARTELOR DE SECURITATE RADIOLOGICĂ**  
**Nr. 4**

**PLANIFICAREA**  
**RĂSPUNSULUI MEDICAL**  
**ÎN ACCIDENTELE RADIOLOGICE**

**Raport sponsorizat în comun de către Agenția Internațională pentru Energia Atomică și  
Organizația Mondială a Sănătății**

**Agenția Internațională pentru Energia Atomică**  
**Viena, 1998**

***Traducerea și multiplicarea: Institutul de Sănătate Publică-București, în cadrul  
proiectului AIEA model nr. RER/9/062, București, 2002***

## Prefață

Substanțele radioactive și alte surse de radiații ionizante sunt folosite pentru stabilirea diagnosticului și tratarea bolilor, îmbunătățirea randamentului agricol, producerea de electricitate și dezvoltarea cunoașterii științifice. Aplicarea surselor de radiație este într-o creștere zilnică și, ca urmare, este în creștere și necesitatea elaborării de planuri pentru accidente radiologice. Întrucât riscul unor astfel de accidente nu poate fi eliminat în totalitate, experiența arată că multe dintre puținele cazuri care au avut loc, ar fi putut fi evitate, întrucât cel mai des ele au fost cauzate de eroarea umană.

Accidentele radiologice recente, cum au fost cele de la Cernobâl (Ucraina 1986), Goiania (Brazilia 1987), San Salvador (El Salvador 1989), Sor-Van (Israel 1990), Hanoi (Vietnam 1992) și Tammiku (Estonia 1994), au demonstrat importanța unei pregătiri adecvate pentru a putea face față unor astfel de urgențe. Pregătirea medicală pentru accidente radiologice trebuie considerată ca parte integrală a planificării și pregătirii generale pentru situații de urgență și trebuie inclusă în cadrul programului național pentru protecție și securitate radiologică.

Cu prilejul unei întruniri a unui Comitet Tehnic AIEA, care a avut loc la Istanbul în 1988, s-a conturat un prim ghid asupra acestui subiect, care ulterior a fost dezvoltat, analizat și actualizat, de grupuri de consultanți în 1989, 1992 și 1996. OMS, în calitate de co-sponsor al acestei publicații, în 1997, a transmis observații deosebite.

Acest Raport reliefează rolurile și atribuțiile autorităților sanitare și administratorilor din spitale în pregătirea de urgență în situații de accidente radiologice. Autoritățile sanitare pot folosi acest document ca bază pentru managementul medical într-o urgență radiologică, având în vedere faptul că în mod sigur vor fi necesare adaptări, care să țină seama de condițiile locale. Această publicație oferă totodată informații utile pentru integrarea pregătirii medicale în planurile de urgență.

Sunt apreciate în mod special contribuțiile importante ale domnilor J.R.Harrison, J.C. Nenot și L.B.Sztanyik.

Secretarul Științific responsabil cu pregătirea acestui document a fost I.Turai, de la Departamentul Securității Radiațiilor și Deșeurilor, din AIEA.

# CUPRINS

<b>1. INTRODUCERE .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Informații generale .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Obiectiv .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Scop .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4. Structură .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CLASIFICAREA ACCIDENTELOR RADIOLOGICE POSIBILE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. RĂSPUNSUL MEDICAL DE BAZĂ ÎN ACCIDENTELE RADIOLOGICE .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Evaluarea posibilităților de accident și tipuri de accidente .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. Îngrijirea medicală la locul accidentului și în spitale .....</b>	<b>6</b>
3.2.1. Tratatamentul inițial .....	6
3.2.2. Tratatamentul în aria de recepție .....	6
3.2.3. Tratatamentul în spital .....	8
<b>3.3. Serviciile de dozimetrie .....</b>	<b>8</b>
<b>3.4. Echipamente și materiale specializate .....</b>	<b>9</b>
3.4.1. Echipamente pentru detectarea contaminării cu radionuclizi ..	9
3.4.2. Măsuri pentru diminuarea dispersiei contaminării .....	9
<b>3.5. Pregătirea ariei de recepție .....</b>	<b>10</b>
<b>3.6. Proceduri de prim ajutor .....</b>	<b>10</b>
<b>3.7. Instruire .....</b>	<b>10</b>
<b>3.8. Responsabilitățile administrației de spital .....</b>	<b>11</b>
<b>ANEXA I: ACCIDENTE NUCLEARE MAJORE (1945-1997) ÎN INDUSTRIA NUCLEARĂ, INDUSTRIA NE-NUCLEARĂ, CERCETARE ȘI MEDICINĂ, IMPLICÂND LUCRĂTORI ȘI MEMBRII DIN POPULAȚIE .....</b>	<b>12</b>
<b>ANEXA II: LISTA CENTRELOR DE CONSULTANȚĂ INTERNAȚIONALĂ .....</b>	<b>16</b>
<b>ANEXA III: PLANUL PENTRU UN CENTRU IDEAL DE RECEPȚIE PENTRU VICTIMELE EXPUNERII LA RADIAȚII IONIZANTE .....</b>	<b>18</b>
<b>BIBLIOGRAFIE .....</b>	<b>19</b>
<b>PERSOANE CARE AU CONTRIBUIT LA ELABORAREA ȘI ANALIZA RAPORTULUI .....</b>	<b>21</b>
<b>PUBLICAȚII AIEA COMPLEMENTARE .....</b>	<b>22</b>
<b>PUBLICAȚII OMS COMPLEMENTARE .....</b>	<b>22</b>

# 1. INTRODUCERE

## 1.1. INFORMAȚII GENERALE

Accidentul radiologic este un eveniment neintenționat sau neașteptat, care are loc în relație cu o sursă de radiație sau în cursul unei practici implicând radiația ionizantă și care ar putea avea drept consecință expunerea umană semnificativă și/sau distrugerea materială. El include accidentele la reactoarele nucleare, sursele industriale și dispozitivele medicale. Deși accidentele radiologice din industrie, medicină, cercetare, învățământ sau agricultură au un impact asupra mediului mult mai limitat, ele se produc mult mai frecvent decât accidentele la un reactor și pot avea serioase consecințe pe sănătate [1,2].

Nu numai lucrătorii, dar și membrii din populație, incluzând copii, au suferit datorită unor leziuni produse expunerea la radiație, ca urmare a accidentelor radiologice care au avut loc pe parcursul ultimilor ani. Aceste accidente au implicat nu numai expunerea externă, ci, în unele situații, și contaminarea radioactivă internă și a pielii. Detaliile privind accidentele care au avut loc din 1945 până în iulie 1997 sunt prezentate în Anexa I.

Studiul aprofundat al cauzelor și consecințelor accidentelor radiologice reprezintă o temă permanentă în diversele domenii de activitate ale AIEA și a Organizației Mondiale a Sănătății (OMS), în cadrul programelor privind securitatea radiologică și prevenirea riscurilor pe sănătate ca urmare a expunerii la radiații. Acestea cuprind: protecția împotriva radiațiilor în expunerea profesională; evaluarea și tratamentul efectelor pe sănătate determinate de expunerea la radiație; planificarea și pregătirea de urgență; și securitatea surselor de radiație. Fiecare dintre acestea se referă la o anumită fațetă a unui accident radiologic și îl abordează din unghiuri diferite.

Oricum, toate sunt importante în efectul de a reduce probabilitatea și severitatea unor astfel de accidente.

Pe parcursul ultimilor ani AIEA a editat mai multe publicații [3-6] care oferă informații privind natura efectelor pe sănătate produse de radiație și recomandări generale pentru medici privind diagnosticul și tratamentul afecțiunilor produse de expunerea la radiație, urmare a unui accident nuclear sau radiologic, precum și ghiduri de securitate care cuprind recomandări generale pentru pregătirea de urgență, incluzând unele aspecte medicale și îndrumări privind criteriile de protecție radiologică pentru reducerea consecințelor pe sănătate [7-8]. Acest Raport evidențiază rolurile autorităților sanitare și administratorilor de spitale în pregătirea de urgență și este considerat ca fiind un supliment logic la aceste publicații [3-8].

Este necesară o mai mare preocupare pentru probabilitatea de producere mult mai frecvent a unor accidente radiologice minore, comparativ cu probabilitatea îndepărtată a unui accident radiologic major, care se întâmplă mai rar. Astfel de accidente mult mai limitate pot rezulta de la:

- folosirea sau folosirea greșită, incluzând neadministrarea, radiației ionizante sau a substanțelor radioactive pentru diagnosticul radiologic, medicină nucleară și radioterapie (instalații generatoare de radiații X și sursele de radiații gamma, acceleratoarele de particule și sursele deschise și închise de radionuclizi);
- folosirea sau folosirea greșită a surselor gamma și a instalațiilor de radiații X în radiografia industrială și în controlul de producție;
- folosirea sau folosirea greșită a surselor gamma în sterilizarea sau conservarea produselor agricole sau pentru alte scopuri;
- eliberarea neglijentă sau în afara reglementărilor de astfel de surse de radiație sau de deșeuri radioactive.

Pentru orice țară în care astfel de surse de radiații sunt utilizate, este foarte important să existe un număr suficient de personal medical instruit, pentru a putea îngriji persoanele implicate în accidente radiologice. Experiența din trecut a arătat că expunerea localizată, cel mai des fără contaminare radioactivă, este accidentul radiologic cel mai comun. În majoritatea acestor cazuri tratamentul poate fi oferit în unități spitalicești, stabilite special pentru acest scop, ca parte a planului medical pentru urgență. Departamentele standard din spital, cum ar fi cele de hematologie, arsuri sau terapie intensivă, sunt în general echipate corespunzător, pentru a putea trata astfel de pacienți.

În cazul contaminării radioactive a populației, va fi necesară introducerea unor măsuri specifice pentru a preveni împrăștierea contaminării. Numai în cazurile de expunere foarte serioasă s-ar putea să fie necesar transferul la spitale având posibilități avansate [9-16].

OMS coordonează o rețea de Centre Colaboratoare și Instituții de Legătură pentru a oferi consultanță privind pregătirea medicală și sprijin în situații de urgențe radiologice (Anexa II). Un rol suplimentar al Centrelor Colaboratoare este de a sfătui asupra managementului indivizilor expuși, care ar putea include transferul pacienților cu expunere mare pentru a beneficia de o îngrijire medicală de specialitate.

## 1.2. **OBIECTIV**

Scopul acestui Raport este de a oferi informații practice autorităților sanitare locale și regionale, care au responsabilități pentru planificarea medicală și răspunsul medical, în caz de accident radiologic.

## 1.3. **SCOP**

Acest Raport prezintă autorităților sanitare informații privind aspectele medicale și de sănătate publică în relație cu accidente radiologice. Accidentele pe scala joasă, în mod obișnuit implică un termen – sursă mic și un număr redus de indivizi și de obicei, nu se bucură de o atenție deosebită din partea medicilor din îngrijirea primară. Accidentele radiologice pe scala superioară, de regulă implică un termen-sursă ridicat și un număr mare de persoane care ar putea fi iradiate și/sau contaminate, necesitând un tratament specializat, atât în serviciile medicale primare, cât și secundare. Accidentele mari pot conduce deasemeni la acțiuni de sănătate publică pe scală largă, pentru a limita efectele contaminării radioactive. Acest raport nu se ocupă cu astfel de acțiuni, cum ar fi distribuirea de tablete de iod stabil, monitorizarea individuală și reasigurarea și consilierea, întrucât ele sunt prezentate în alte publicații [6-9]. Cu toate acestea, și în unele accidente mici, s-ar putea să fie necesare unele acțiuni de sănătate publică, cum ar fi distribuirea și administrarea de iod stabil sau introducerea de restricții privind accesul populației.

Depinzând de severitatea accidentului, nivelul de ajutor medical pentru persoanele expuse extern sau contaminate va include următoarele:

- (a) Primul ajutor, acordat la locul accidentului (fără medic sau asistent medical, care ar fi util să fie prezent);
- (b) Examinarea medicală inițială (dacă un număr mare de persoane sunt expuse, este necesar un triaj), investigații clinice și de laborator detaliate și tratament medical într-un spital general;
- (c) Examinare completă și tratament într-un centru medical specializat pentru expunere la radiații, atunci când există confirmarea unei iradierii sau contaminări interne serioase.

Acest raport nu se referă la detaliile tehnice ale paragrafului (c).

Având în vedere faptul că accidentele radiologice nu se produc prea des și faptul că există posibilități de rezolvare în centrele medicale mari existente, nu intră în obiectivele acestui raport de a încuraja proliferarea de centre medicale, echipate și încadrate special, și al căror scop unic să fie tratarea victimelor unei supraexpuneri la radiație.

#### **1.4. STRUCTURĂ**

Capitolul 2 al acestei publicații oferă unele informații privind diversele tipuri de expuneri accidentale la radiații ionizante, cu o descriere a consecințelor clinice și o evaluare asupra posibilității de a trata astfel de cazuri în spitale nespecializate.

Partea principală a publicației o reprezintă Capitolul 3, care este dedicat cerințelor de pregătire medicală de bază pentru a putea răspunde într-un accident radiologic.

Anexele cuprind informații suplimentare, incluzând:

- (1) O listă a accidentelor raportate, care au avut loc de-a lungul ultimilor 50 de ani. Această listă este folosită pentru a înțelege ce tipuri de accidente se produc cel mai frecvent și ce tipuri de afecțiuni pot fi așteptate;
- (2) O listă a Centrelor Colaboratoare OMS, la care autoritățile locale se pot adresa pentru a cere sprijin și pentru tratament specializat al pacientului și o listă sistematică de informații, ce trebuie oferite atunci când se cere asistență;
- (3) Un plan al unei arii de recepție, care dă o idee asupra modului cum ar putea fi organizată îngrijirea persoanelor expuse accidental și echipamentele și materialele minime necesare.

La sfârșitul broșurii este dată o listă cu publicații AIEA și OMS complementare.

## **2. CLASIFICAREA ACCIDENTELOR RADIOLOGICE POSIBILE**

Deși cea mai mare parte a victimelor accidentelor radiologice primesc tratament în unitățile medicale din propria țară, unele cazuri mult mai serioase s-ar putea să necesite transferul la centre specializate din alte țări. Colectarea cu grijă a datelor bioclinice și dozimetrice inițiale și detaliile descrierii accidentului sunt de o importanță vitală, atât pentru spitalul general, cât și centrele specializate, pentru a permite stabilirea corectă a diagnosticului, a prognosticului și a tratamentului. Înregistrarea acestor informații de bază trebuie privită ca o parte integrală a îngrijirii medicale inițiale a pacientului și este foarte de folos pentru evaluarea preliminară a gravității situației.

Afectările produse de radiație pot fi determinate de expunerea externă sau internă, cu sau fără contaminarea pielii și pot avea loc singure sau în combinație cu alte leziuni, cum ar fi fracturi, răni sau arsuri. Combinațiile de leziuni produse de radiații cu alte tipuri de leziuni sunt menționate în această publicație ca “afecțiuni combinate”.

Așa cum se arată în Tabelul I, accidentele radiologice au o varietate de consecințe clinice pentru indivizii expuși; tabelul indică totodată aplicabilitatea tratamentului folosind mijloacele unui spital general local.

TABELUL I. TRATAMENTUL PACIENȚILOR EXPUȘI ÎN SPITALELE GENERALE

Tip de expunere	Consecințe posibile	Tratamentul la un spital general
<b><i>Expunere externă</i></b>		
Expunere localizată (cel mai frecvent la mâini).	Eritem localizat, cu posibilă dezvoltare de flictene, ulcerații și necroză.	Observare clinică și tratament. Se asigură consult medical, dacă e necesar.
Expunere totală sau parțială a corpului (cu semne clinice minime și tardive).	Nu sunt manifestări clinice în primele 3 ore (sau mai mult) după expunere. Nu e amenințată viața. Modificări hematologice minime.	Observare clinică și tratament simptomatic. Investigații hematologice repetate.
Expunere totală sau parțială a corpului (cu semne prodromale precoce).	Sindrom Acut de Iradiere (SAI) de nivel mediu sau sever, depinzând de doză.	Tratament ca mai sus, plus asigurarea unui tratament specializat. Hemogramă completă și tipare HLA, înaintea transferului la un centru specializat.
Expunere totală sau parțială a corpului (cu arsuri și/sau leziuni termice, chimice sau produse de radiație).	Afecțiuni combinate severe, amenințarea vieții.	Tratamentul cauzelor ce pot amenința viața. Tratament, ca mai sus și transferul de urgență la un centru specializat.
<b><i>Contaminarea externă</i></b>		
Contaminarea de nivel redus (piele intactă, care poate fi decontaminată ușor).	Puțin probabil. Arsuri ușoare produse de radiație.	Decontaminarea pielii și monitorizare.
Contaminare de nivel redus (piele intactă, la care decontaminarea este întârziată).	Arsuri produse de radiație. Pătrunderea percutanată de radionuclizi.	Asigurarea consultului unui specialist.
Contaminare la nivel redus (cu arsuri și/sau traume termice, chimice sau produse de radiație)	Contaminare internă	Asigurarea consultului unui specialist.

TABELUL I. (continuare)

Tip de expunere	Consecințe posibile	Tratamentul la un spital general
Contaminare intensă (cu răni asociate)	Foarte probabil, contaminare internă.	Asigurarea consultului unui specialist.
Contaminare intensă (cu arsuri și/sau leziuni termice, chimice sau produse de radiație).	Afecțiuni combinate severe și contaminare internă.	Prim ajutor, plus tratament pentru leziunile care amenință viața; transferul din timp la un centru specializat.
<b>Contaminare internă</b>		
Inhalarea și ingestia de radionuclizi (cantități nesemnificative).	Fără consecințe imediate.	Asigurarea consultului unui specialist.
Inhalarea sau ingestia de radionuclizi (cantități nesemnificative)	Fără consecințe imediate	Spălarea nazo-faringiană. Transferul rapid la un centru specializat, pentru a grăbi eliminarea radionuclizilor încorporați prin fecale și urină.
Absorbția prin pielea afectată (vezi la contaminarea externă).	Fără consecințe imediate.	Asigurarea consultului unui specialist.
Incorporare mai mare (cu sau fără iradiere externă totală sau parțială a corpului sau localizată; răni și/sau arsuri serioase).	Afecțiuni combinate serioase produse de radiație.	Tratamentul cauzelor amenințătoare de viață și transferul la un centru specializat.

### 3. RĂSPUNSUL MEDICAL DE BAZĂ ÎN ACCIDENTELE RADIOLOGICE

Pentru a face față efectelor produse de expunere la radiație planificarea medicală este esențială. Măsurile de urgență descrise în acest capitol sunt destinate pentru a putea răspunde nevoilor medicale ale persoanelor afectate într-un accident radiologic.

#### 3.1. EVALUAREA POSIBILITĂȚILOR DE ACCIDENT ȘI TIPURI DE ACCIDENTE

O parte importantă a pregătirii medicale o reprezintă evaluarea accidentelor care ar putea avea loc. Aceasta diferă de la țară la țară, dar într-o regiune anume trebuie să existe o autoritate informată despre tipurile și localizarea diverselor surse de radiație din zonă. Aceasta va permite ca planificarea medicală corespunzătoare să fie inclusă în planurile de urgență, care se referă la orice accident radiologic.



Autoritățile sanitare și managerii din spitale trebuie să fie informați asupra probabilității unor accidente radiologice, cu sau fără contaminare cu radionuclizi. Accidentele cu diverse feluri de instalații X sau cu unele acceleratoare nu pot conduce la contaminarea radioactivă. Controlul necorespunzător sau folosirea greșită a surselor gamma, a fost cauza cea mai comună pentru expuneri externe, care au condus la consecințe clinice semnificative, inclusiv decese. Manipularea surselor deschise poate determina contaminarea externă sau internă, care este puțin probabil să aibă consecințe clinice severe. Tipurile de accidente, numărul de persoane care ar putea fi afectate, locurile unde sursele de radiații sunt manipulate și metodele de transport trebuie luate în considerație de către autoritățile și organizațiile de sănătate, care au în acest domeniu responsabilități.

O listă a accidentelor radiologice importante care au avut loc între 1945 și 1997 în industria nucleară, industriile ne-nucleare, cercetare și medicină, implicând lucrători și membrii din populație, este prezentată în Anexa I. Aceasta dă o idee generală asupra frecvenței accidentelor cu diferite surse de radiație.

## 3.2. ÎNGRIJIREA MEDICALĂ LA LOCUL ACCIDENTULUI ȘI ÎN SPITALE

### 3.2.1. Tratamentul inițial

Lucrătorii instruiți pentru primul-ajutor trebuie chemați pentru a conduce resuscitarea. Personalul paramedical sau de la ambulanță este solicitat să transporte pacientul la aria de recepție, care poate fi o unitate medicală locală sau un spital general. Trebuie organizată instruirea specifică a unui astfel de personal și, ca parte a planului de urgență, ea trebuie repetată. În întreprinderile unde poate să se producă un accident nuclear, trebuie să se asigure instruirea periodică a echipei de urgență din interior, pentru a acorda, dacă va fi necesar, îngrijirea inițială.

### 3.2.2. Tratamentul în aria de recepție

De îndată ce pacientul sosește în aria de recepție preplanificată, personalul instruit stabilește condiția generală a pacientului și severitatea oricăror afecțiuni asociate.

Decizia dacă este sau nu este necesar în continuare tratament la un spital general sau la un centru medical specializat, poate fi stabilită folosind categoriile sugerate în Tabelul I. Membrii echipei medicale care se ocupă de primirea răniților unui accident radiologic trebuie să fie capabili să efectueze o evaluare preliminară, să întocmească o anamneză atentă și să efectueze triajul și orice tratament care va fi necesar persoanelor expuse. Această echipă trebuie să includă medici, chirurghi, asistenți medicali și un fizician sau tehnician competent în monitorizarea și estimarea expunerii la radiație și a contaminării cu radionuclizi. Este necesar serviciul unui laborator de hematologie completă, patologie și biochimie.

Toate persoanele implicate într-un accident radiologic trebuie intervievate cu grijă; o cât mai completă și detaliată descriere a situației radiologice trebuie făcută cât mai repede posibil. În scopul evaluării dozei, deseori este folositor să fie marcată pe desen, poziția fiecărei persoane la locul accidentului.

- (1) **Prima prioritate** este tratamentul afecțiunilor care pot amenința viața (șoc, sângerare, arsuri termice, fracturi, etc.), de către medici specialști.
- (2) **A doua prioritate** este stabilirea extinderii și gradului contaminării radioactive și, dacă e necesar, a decontaminării. Orice persoană cu contaminare externă necesită un tratament special și izolare. Cea mai eficientă procedură de decontaminare este spălarea, efectuată sub control prin monitorizare.

- (3) **Cea de a treia prioritate** este atunci când este suspectată o contaminare internă și constă în evaluarea rapidă a naturii și gradului acestei contaminări, astfel încât măsurile corespunzătoare pentru reducerea contaminării să fie aplicate cât mai repede posibil.

În conduita de tratament a persoanelor contaminate intern, procedurile următoare sunt esențiale:

- colectarea de probe adecvate, cum ar fi secrețiile naso-faringiene, pentru evaluarea clinică (o schemă a investigațiilor preliminare este arătată în Tabelul II). S-ar putea să fie important să se continue cu colectarea de probe de urină și fecale, pentru analize în continuare;
- continuarea, dacă e necesar, a decontaminării externe;
- teste speciale, cum ar fi monitorizarea întregului corp și/sau contorizarea directă a tiroidei, depinzând de radionuclizii prezenți;
- terapia de decontaminare, incluzând excizia rănilor contaminate.

Membrii echipei medicale care se ocupă de persoanele contaminate trebuie la rândul lor să fie monitorizați pentru controlul eventualei contaminări. Trebuie acordată importanță schimbării hainelor de lucru, spălării și dușului. Numărul persoanelor care se ocupă de decontaminare trebuie menținut la minimum.

Numai acei pacienți care prezintă afecțiuni combinate și/sau un sindrom prodromal sever vor necesita tratament în aria de recepție.

În aria de recepție, pentru tratamentul pacienților contaminați intern, s-ar putea să fie necesare unele substanțe specifice. Cea mai mare parte a acestor substanțe se găsesc în farmacii, în diverse țări, sub nume diferite și ele pot fi la dispoziție în spitalul general. Cele mai comune substanțe și principalii radionuclizi țintă sunt prezentați în Tabelul III.

În mod suplimentar, în aria de primire s-ar putea să fie necesare medicamente din următoarele grupe: agenți antemetice; analgezice; cardiotonice; agenți de detoxifiere; antibiotice; hemostatice și desensibilizatori.

#### TABELUL II. PROBE DE LABORATOR IMPORTANTE CE TREBUIE RECOLTATE ÎN ARIA DE RECEPȚIE/SPITAL PENTRU ANALIZĂ ULTERIOARĂ

Sânge, aproximativ 20-30 ml, pentru următoarele analize:

- (1) Hemogramă completă
- (2) Analize citogenetice (timpul optim este de 24h după expunere)
- (3) Analize biochimice (amilaze serice)
- (4) Analize privind conținutul radioactiv

Urină

- (1) Analize de rutină
- (2) Biochimice (creatinină)
- (3) Analize privind conținutul radioactiv

Fecale (pentru estimarea conținutului radioactiv)

TABELUL III. EXEMPLE DE SUBSTANȚE CARE GRĂBESC ELIMINAREA RADIONUCLIZILOR DIN CORPUL UMAN

Substanța	Radionuclizii țintă
Albastru de Prusia	Cesiu
Alginat	Stronțiu
Fosfat de aluminiu	Radiu
Bicarbonat de sodiu isotonic	Uraniu
Ca DTPA	Plutoniu și în general transuraniene, lantanide, mangan, fier, cobalt, zirconiu, ruteniu
Gluconat de calciu	Calciu, stronțiu, bariu, radiu
Gluconat de cobalt	Cobalt
Gluconat de stronțiu sau lactat de stronțiu	Stronțiu
Iodură de potasiu	Iod
Fosfat de aluminiu	Stronțiu, radiu
Sulfat de bariu	Stronțiu, radiu
Sulfat de magneziu	Stronțiu, radiu

### 3.2.3. Tratamentul în spital

Personalul medical care va prelua pacienții de la camera de recepție va completa investigațiile diagnostice și va stabili tratamentul adecvat. Se vor solicita în acest scop specialiști corespunzând tipului particular de sindrom de boală de iradiere (hematologic, gastrointestinal, de sistem nervos central sau cutanat). De exemplu, medici specialiști care au experiență în tratarea pacienților de leucemie cu chimioterapie sau prin iradiere total corporală, sunt foarte bine calificați pentru a prelua pacienții care au aplazie a măduvei osoase indusă de radiație.

Pentru tratamentul persoanelor expuse s-ar putea să fie necesari și alți specialiști: chirurghi, specialiști în chirurgie plastică, capabili să se ocupe de arsurile produse de iradiere și de rănilor contaminate, ambele trebuind a fi tratate cât mai repede posibil [17].

Pentru a putea efectua zilnic investigațiile corespunzătoare obișnuite trebuie să fie pus la dispoziție un laborator clinic.

### 3.3. SERVICIILE DE DOZIMETRIE

În orice accident în care persoane au fost expuse extern sau contaminate, este foarte important să se estimeze doza absorbită [18-20].

În cazurile unei contaminări externe, este necesară măsurarea nivelului acestei contaminări și stabilirea extinderii, folosind instrumente adecvate. Pentru efectuarea unor astfel de măsurări este necesar un personal instruit.

Evaluarea unei doze absorbite mari, ca urmare a unei expunerii externe într-un accident, poate fi o problemă extrem de complexă și trebuie rezolvată numai de specialiști în dozimetrie. Dacă iradierea a fost cu neutroni, radiații gamma sau radiații X și dacă persoana iradiată nu a purtat un dozimetru personal în momentul expunerii, estimarea dozei absorbite va necesita o reconstrucție a accidentului. În acest scop este necesară o interogare detaliată a tuturor persoanelor implicate. Au fost dezvoltate diverse mijloace pentru estimarea dozei, fără dozimetre, cum ar fi analizele de rezonanță de spin al electronului a hainelor expuse, fibre de

bumbac, smalțul dinților sau alte substanțe. Aceste tehnici pot confirma bine cunoșcutele evaluări prin dozimetrie citogenetică. În acest scop, se vor păstra hainele persoanelor expuse (dar necontaminate).

În cazul expunerii cu neutroni, s-ar putea să fie important să se analizeze sângele, părul și unghiile, privind radioactivitatea indusă. Probe din aceste materiale trebuie recoltate, cât mai repede posibil pentru analize ulterioare de către laboratoare competente. Timpul este un factor foarte important în acest sens. Cu cât o analiză este efectuată mai repede, cu atât este mai mare sensibilitatea sa. În plus, obiecte ca bijuterii, monede, ramele metalice ale ochelarilor, ceasuri de mână și catarama de curea se păstrează, de asemenea, pentru măsurări de activitate.

### **3.4. ECHIPAMENTE ȘI MATERIALE SPECIALIZATE**

Suplimentar tipului de echipamente existente în mod normal într-un spital, unele echipamente speciale vor fi necesare, atunci când avem de a face cu victimele unor accidente radiologice.

#### **3.4.1. Echipament pentru detectarea contaminării cu radionuclizi**

Atunci când avem de a face cu un accident care implică contaminarea radioactivă, este esențial să se facă măsurări efective. Acestea sunt efectuate în mod normal de către Inspectorul de Protecție Radiologică sau Fizician Medical. Personalul care nu folosește în mod obișnuit instrumente de măsurare radiații trebuie să primească o instruire specială.

Instrumente adecvate trebuie utilizate pentru a măsura contaminarea respectivă. Instrumente specializate de monitorizare a radiațiilor sunt necesare pentru a permite stabilirea extinderii contaminării externe și pentru a evalua eficiența decontaminărilor ulterioare. S-ar putea ca astfel de instrumente potrivite să existe în laboratorul de medicină nucleară din spital. Alternativ, aria desemnată pentru recepția pacienților ar putea avea echipamentul său propriu.

În cazul în care sunt detectate sau suspectate contaminări semnificative, s-ar putea să fie necesară transferarea pacientului la un centru care deține un contor de corp uman. În unele cazuri s-ar putea să fie mai bine să se aducă în spital, de la un centru specializat, un contor de corp uman mobil.

Dozimetre personale sunt necesare pentru a fi purtate de către tot personalul care se află în contact cu răniții contaminați.

Verificarea metrologică periodică și calibrarea instrumentelor, pentru a ne asigura că ele se află în condiții bune de funcționare, reprezintă o componentă esențială a unei bune practici de lucru.

#### **3.4.2. Măsuri pentru diminuarea dispersiei contaminării**

Atunci când sunt aduși în spital pacienți contaminați, câteva măsuri preventive simple pot reduce la minimum posibilitatea de împrăștiere a contaminării radioactive. Astfel de împrăștiere, chiar dacă este puțin posibil să determine doze semnificative pentru personalul din spital, odată produse, s-ar putea să fie dificil de a mai fi remediate.

Pentru a reduce împrăștierea contaminării, este util să avem în stoc următoarele materiale:

- folii mari de plastic sau hârtie de ambalaj groasă, pentru a fi plasate sub pacienții contaminați;
- haine de protecție (salopete, măști, mănuși de cauciuc sau plastic, galoși);
- containere mari pentru stocarea lichidelor folosite în decontaminarea pacientului;
- containere speciale pentru probe de țesut, urină și fecale.

### **3.5. PREGĂTIREA ARIEI DE RECEPȚIE**

Înainte de sosirea pacienților expuși și/sau contaminați, în aria de recepție sunt necesare următoarele pregătiri:

- (1) O zonă din afara clădirii va fi desemnată pentru sosirea vehiculelor care aduc pacienții; în această zonă vehiculelor pot fi verificate privind contaminarea și, dacă va fi necesar, vor fi decontaminate.
- (2) O arie de recepție specială trebuie stabilită; un exemplu este dat în Anexa III. Este recomandabil să se asigure îngrijirea separată a persoanelor contaminate și respectiv necontaminate. Cea mai mare parte a podelelor din spitale pot fi ușor curățate; totuși, dacă podeaua nu este ușor curățabilă, ea va fi acoperită cu hârtie groasă. Experiența a arătat că folosirea polietilenei, mai ales când e udă, poate fi periculoasă pentru personal. Dacă nu e nimic disponibil, pot fi folosite cu succes ziare. Astfel de acoperire trebuie fixată la podea. S-ar putea să fie necesar să oprim ventilația în această arie, pentru a preveni împrăștierea contaminării.
- (3) Aria de recepție trebuie dotată cu o masă de decontaminare, acoperită cu folii impermeabile. Trebuie asigurată posibilitatea de a colecta lichidele contaminate rezultate din procesul de decontaminare.
- (4) Pentru a preveni împrăștierea posibilă a contaminării, numai un număr limitat de persoane bine instruite vor fi admise pentru a avea grijă de pacient. Personalul și orice echipament care părăsesc zona contaminată trebuie monitorizate. În cadrul contaminării radioactive, trebuie prevăzute mijloace pentru decontaminarea personalului și a echipamentului, înainte de a părăsi aria.
- (5) În orice încăpere unde este posibilă deplasarea persoanelor contaminate (cum ar fi sala de operație sau unitatea de terapie intensivă), trebuie realizată o izolare corespunzătoare, pentru a preveni sau minimaliza contaminarea.
- (6) Întregul personal care va fi în contact cu pacientul trebuie să fie dotat cu îmbrăcăminte de protecție (șorț impermeabil, pelerină, bonetă, mască, mănuși și șoșoni pentru încălțăminte).
- (7) Pentru articole contaminate, (cum ar fi haine) trebuie să existe saci mari impermeabili.
- (8) Pentru decontaminare, trebuie să fie disponibile cantități suficiente de prosoape și șervețele de hârtie.
- (9) Pentru a preveni accesul neautorizat, trebuie montate semnale de alarmare-radiații.

### **3.6. PROCEDURI DE PRIM AJUTOR**

Detalii privind procedurile medicale care se aplică în cazul unui accident radiologic sunt în diverse documente [5, 6, 9, 21, 22]. Există totuși câteva proceduri simple, ce pot fi realizate și de către personalul nemedical, până la sosirea în aria de recepție a medicilor specialiști:

- Măsuri normale de prim ajutor trebuie luate în situații de amenințare a vieții, cum ar fi asfixierea sau hemoragia, indiferent de nivelele de contaminare.
- Contaminarea de suprafață, pe pielea intactă, poate fi îndepărtată prin spălare cu săpun și apă. În această fază nu trebuie utilizați agenți sau spălări mai puternice.

### **3.7. INSTRUIRE**

Întregul personal medical și nemedical trebuie să fie adecvat instruit privind principiile protecției radiologice [1], incluzând efectele pe sănătate ale expunerii la radiații și metode de îngrijire a pacienților iradiați sau contaminați accidental, cu sau fără complicații.

Această instruire trebuie să fie atât teoretică, cât și practică. Exercițiile practice trebuie să includă monitorizarea contaminării și procedurilor de decontaminare.

Medicii și/sau fizicienii medicali, cu instruire specializată în asistența de urgență radiologică, sunt de obicei responsabili pentru organizarea regulată a unor exerciții de urgență, pentru colegii lor.

### **3.8. RESPONSABILITĂȚILE ADMINISTRAȚIEI DE SPITAL**

În general, administrația este responsabilă pentru a asigura că:

- sunt stabilite planurile de urgență detaliate și că acestea sunt periodic exersate;
- este desemnat pentru această activitate un personal adecvat și că acesta primește o instruire specifică;
- este alocat un spațiu corespunzător pentru aria de recepție și aria de tratament, cât și pentru parcarele autovehiculelor;
- sunt prevăzute echipamente și materiale speciale și că acestea sunt corect întreținute;
- cineva din autoritatea locală este nominalizat pentru solicitări de sprijin din afară și pentru a stabili relații cu mass-media.

La primirea victimelor unui accident, administrația de spital va fi responsabilă cu asigurarea că planul de urgență este pus în aplicare efectivă și că angajații și rudele victimelor accidentului sunt informate.

Dacă este necesar ajutor medical din partea OMS, cererea trebuie transmisă prin autoritățile naționale sanitare (Ministerul Sănătății și Familiei) la Cartierul General OMS (Geneva), fie direct, fie prin intermediul Biroului Regional OMS (Copenhaga) sau printr-un Centru Colaborator OMS din cadrul Rețelei de Pregătire și Asistență Medicală de Urgență Radiologică (REMPAN, vezi Anexa II).

## Anexa I

### ACCIDENTE NUCLEARE MAJORE (1945-1997) IN INDUSTRIA NUCLEARĂ, INDUSTRIA NE-NUCLEARĂ, CERCETARE ȘI MEDICINĂ IMPLICÂND LUCRĂTORI ȘI MEMBRII DIN POPULAȚIE

An	Loc	Sursă	Doză (sau activitate încorporată)	Expuneri semnificative <sup>a</sup>	Decese
1945-1946	Los Alamos, USA	Criticitate	Până la 13 Gy (mixed <sup>b</sup> radiation)	10	2
1952	Argonne, USA	Criticitate	0,1-1,6 Gy (radiație mixtă <sup>b</sup> )	3	-
1953	USSR	Reactor experimental	3,0-4,5 Gy (radiație mixtă <sup>b</sup> )	2	-
1955	Melbourne, Australia	Co-60	Necunoscută		-
1955	Hanford, USA	Pu-239	Necunoscută	1	-
1958	Oak Ridge, USA	Criticitate (instalație Y-12)	0,7-3,7 Gy (radiație mixtă <sup>b</sup> )	7	-
1958	Vinca, Yugoslavia	Reactor experimental	2,1-4,4 Gy (radiație mixtă <sup>b</sup> )	8	1
1958	Los Alamos, USA	Criticitate	0,35-45 Gy (radiație mixtă <sup>b</sup> )	3	1
1959	Johannesburg, South Africa	Co-60	Necunoscută	1	-
1960	USA	Fascicul electroni	7,5 Gy (local)	1	-
1960	Madison, USA	Co-60	2,5-3 Gy		-
1960	Lockport, USA	Radiații X	<12 Gy, neuniform	6	-
1960	USSR	Cs-137 (suicide)	-15 Gy	1	1
1960	USSR	Bromură de Radium (ingestie)	74 MBq	1	1 (după 4 ani)
1961	USSR	Accident de submarin	10-50,0 Gy	>30	8
1961	Miamisburg, USA	Pu-238	Necunoscută	2	-
1961	Miamisburg, USA	Pu-210	Necunoscută	4	-
1961	Switzerland	H-3	3 Gy	3	1
1961	Idaho Falls, USA	Explozie în reactor	Până la 3,5 Gy	7	3
1961	Plymouth, UK	Radiații X	Supradoză locală	11	-
1961	Fontenay-aux-Roses, France	Pu-239	Necunoscută	1	-
1962	Richland, USA	Criticitate	Necunoscută	2	-
1962	Hanford, USA	Criticitate	0,2-1,1 Gy (radiație mixtă <sup>b</sup> )	3	-
1962	Mexico City, Mexico	Capsule de Co-60	9,9-52 Sv	5	4
1962	Moscow, USSR	Co-60	3,8 Gy (neuniform)	1	-
1963	China	Co-60	0,2-80 Gy	6	2
1963	Saclay, France	Fascicul electroni	Necunoscută	2	-
1964	Germany, Fed. Rep.	H-3	10 Gy	4	1
1964	Rhode Island, USA	Criticitate	0,3-46 Gy (radiație mixtă <sup>b</sup> )	4	1
1964	New York, USA	Am-241	Necunoscută	2	-
1965	Rockford, USA	Accelerator	>3 Gy (local)	1	-
1965	USA	Difractometru	Necunoscută	1	-
1965	USA	Spectrometru	Necunoscută	1	-

An	Loc	Sursă	Doză (sau activitate încorporată)	Expuneri semnificative <sup>a</sup>	Decese
1965	Mol, Belgium	Reactor experimental	5 Gy (total)	1	-
1966	Portland, USA	P-32	Necunoscută	4	-
1966	Leechburg, USA	Pu-235	Necunoscută	1	-
1966	Pennsylvania, USA	Au-198	Necunoscută	1	1
1966	China	“zonă contaminată”	2-3 Gy	2	-
1966	USSR	Reactor experimental	3,0-7,0 Gy (total)	5	-
1967	USA	Ir-192	0,2 Gy 50 Gy (local)	1	-
1967	Bloomsburg, USA	Am-241	Necunoscută	1	-
1967	Pittsburgh, USA	Accelerator	1-6 Gy	3	-
1967	India	Co-60	80 Gy (local)	1	-
1967	USSR	Instalație medicală de diagnostic cu radiații X	50,0 Gy (cap, local)	1	1 (după 7 ani)
1968	Burbank, USA	Pu-239	Necunoscută	2	-
1968	Wisconsin, USA	Au-198	Necunoscută	1	-
1968	Germany, Fed. Rep.	Ir-192	1 Gy	1	-
1968	La Plata, Argentina	Cs-137	Local, 0,5 Gy (WB)	1	-
1968	Chicago, USA	Au-198	4-5 Gy (măduvă osoasă)	1	-
1968	India	Ir-192	130 Gy (local)	1	-
1968	USSR	Reactor experimental	1,0-1,5 Gy	4	-
1968	USSR	Instalație de iradiere cu Co-60	1,5 Gy (local, cap)	1	-
1969	Wisconsin, USA	Sr-85	Necunoscută	1	-
1969	USSR	Reactor experimental	5,0 Sv (total) neuniform	1	-
1969	Glasgow, UK	Ir-192	0,6 Gy	1	-
1970	Australia	Radiații X	4-45 Gy (local)	2	-
1970	Des Moines, USA	P-32	Necunoscută	1	-
1970	USA	Spectrometru	Necunoscută	1	-
1970	Erwin, USA	U-235	Necunoscută	1	-
1971	Newport, USA	Co-60	30 Gy (local)	1	-
1971	UK	Ir-192	30 Gy (local)	1	-
1971	Japan	Ir-192	0,2-1,5Gy	4	-
1971	Oak Ridge, USA	Co-60	1,3 Gy	1	-
1971	USSR	Reactor experimental	7,8; 8,1 Sv	2	-
1971	USSR	Reactor experimental	3,0 Gy (total)	3	-
1972	Chicago, USA	Ir-192	100 Gy (local)	1	-
1972	Peach Bottom, USA	Ir-192	300 Gy (local)	1	-
1972	Germany, Fed. Rep.	Ir-192	0,3Gy	1	-
1972	China	Co-60	0,4-5,0 Gy	20	-
1972	Bulgaria	Capsule de Cs-137 (sinucidere)	>200 Gy (local, torace)	1	1
1973	USA	Ir-192	0,3Gy	1	-
1973	UK	Ru-106	Necunoscută	1	-
1973	Czechoslovakia	Co-60	1,6 Gy	1	-
1974	Illinois, USA	Spectrometru	2,4-48 Gy (local)	3	-
1974	Parsippany, USA	Co-60	1,7-4 Gy	1	-



An	Loc	Sursă	Doză (sau activitate încorporată)	Expuneri semnificative <sup>a</sup>	Decese
1974	Middle East	Ir-192	0,3 Gy	1	-
1975	Brescia, Italy	Co-60	10 Gy	1	1
1975	USA	Ir-192	10 Gy (local)	1	-
1975	Columbus, USA	Co 60	11-14Gy(local)	6	-
1975	Iraq	Ir-192	0,3Gy	1	-
1975	USSR	Instalație de iradiere cu Cs-137	3-5 Gy (total) + >30 Gy (mâini)	1	-
1975	Germany Dem.Rep.	Reactor de cercetare	20-30 Gy (local)	1	-
1975	Germany Fed. Rep.	Radiații X	30 Gy (mână)	1	-
1975	Germany Fed. Rep.	Radiații X	1 Gy (total)	1	-
1976	Hanford, USA	Incorporare Am-241	>37 MBq	1	-
1976	USA	Ir-192	37,2 Gy (local)	1	-
1976	Pittsburgh, USA	Co-60	15 Gy (local)	1	-
1976	Rockaway, USA	Co-60	2 Gy	1	-
1977	Pretoria, South Africa	Ir-192	1,2 Gy	1	-
1977	Denver, USA	P-32	Necunoscută	1	-
1977	USSR	Instalație de iradiere cu Co-60	4 Gy (total)	1	-
1977	USSR	Acceleratori de protoni	10,0-30,0 Gy (mâini)	1	-
1977	UK	Ir-192	0,1Gy+local	1	-
1977	Peru	Ir-192	0,9-2,0 (total) -160(mână)	3	-
1978	Argentina	Ir-192	12-16 Gy (local)	1	-
1978	Algeria	Ir-192	Până la 13 Gy (pentru persoana expusă maxim)	7	1
1978	UK	-	-	1	-
1978	USSR	Acceleratori de electroni	20 Gy (local)	1	-
1979	California, USA	Ir-192	Până la 1 Gy	5	-
1979	USSR	Instalație de iradiere cu Co-60	50,0 Gy (local, picioare)	1	-
1980	German Dem.Rep.	Radiații X	15-30 Gy (mână)	1	-
1980	Germany Fed. Rep.	Instalație radiografică	23 Gy (mână)	1	-
1980	China	Co-60	5 Gy (local)	1	-
1981	Saintes, France	Instalație medicală de Co-60	>25 Gy	3	-
1981	Oklahoma, USA	Ir-192	Necunoscută	1	-
1982	Norway	Co-60	22 Gy	1	1
1982	India	Ir-192	35 Gy local	1	-
1983	Constitu, Argentina	Criticitate	43 Gy (radiație mixtă <sup>b</sup> )	1	1
1983	Mexico	Co-60	0,25-5,0 Sv expunere prelungită	10	-
1983	Islamic Republic of Iran	Ir-192	20 Gy (mână)	1	-
1984	Morocco	Ir-192	Necunoscută	11	8
1984	Peru	Radiații X	5-40 Gy (local)	6	-
1985	China	Accelerator de electroni	Necunoscută	2	-
1985	China	Au-198 (eroare în	Necunoscută	2	1

An	Loc	Sursă	Doză (sau activitate încorporată)	Expuneri semnificative <sup>a</sup>	Decese
		tratament)			
1985	China	Cs-137	8-10 Sv (subacute)	3	-
1985	Brazil	Sursă radiografie	410 Sv (local)	1	
1985	Brazil	Sursă radiografie	160 Sv (local)	2	-
1985-1986	USA	Accelerator	Necunoscută	3	2
1986	China	Co-60	2-3 Gy	2	-
1986	Chernobyl, USSR	Centrală Nuclearo- Electrică	1-16 Gy (radiație mixtă <sup>b</sup> )	134	28 (+ 2 nonradia tion deaths)
1987	Goiânia, Brazil	Cs-137	Până la 7 Gy (radiație mixtă <sup>b</sup> )	(50) <sup>c</sup>	4
1987	China	Co-60	1,0 Gy	1	-
1989	El Salvador	Instalație de iradiere Co-60	3-8 Gy	3	1
1990	Israel	Instalație de iradiere Co-60	> 12 Gy	1	1
1990	Spain	Accelerator Radioterapie	Necunoscută	27	11? <sup>d</sup> _
1991	Nesvizh, Belarus	Instalație de iradiere Co-60	10 Gy	1	1
1991	USA	Accelerator	>30 Gy (mâini și picioare)	1	-
1992	Viet Nam	Accelerator	20-50 Gy (mâini)	1	-
1992	China	Co-60	>0,25-10 Gy	8	3
1992	USA	Brahiterapie cu Ir-192	>1000 Gy (local)	1	1
1994	Tammiku, Estonia	Sursă de Cs-137 de la un depozit de deșeuri	1830 Gy (coapsă) + 4 Gy (întregul corp)	3	1
1996	Costa Rica	Radioterapie	Necunoscută	110	40 ? <sup>d</sup>
1996	Gilan, Islamic Republic of Iran	Radiografie cu Ir-192	3 Gy? (întregul corp) + 50 Gy? (torace)	1	-
1997	Tbilisi, Georgia	Sursă de Cs-137 de la un loc de antrenament militar	10-30 Gy la nivelul unor diferite părți ale corpului)	11	-
1997	Kremlev, Sarov Russian Federation	Experiment de criticitate	5-10Gy(întregul corp)+ 200-250 Gy (la mâini)	1	1

a) -  $\geq 0.25$  Sv pe întregul corp, organe formatoare de sânge sau alte organe critice;  $\geq 6$  Gy, local, la piele;  $\geq 0.75$  Gy la alte țesuturi sau organe datorită unei surse externe sau depășind jumătate din limita anuală pentru încorporare (ALI).

b) - Radiația mixtă este un amestec de diverse tipuri de radiații, cu valori diferite ale transferului linear de energie (TLE), cum ar fi neutroni și radiația gamma sau gamma și radiația beta.

c) - Numărul de persoane care au primit supraexpuneri semnificative este probabil mai mic (o parte din cele 50 persoane contaminate au primit doze mai mici de 0,25 Sv).

d) - Numărul de decese datorate direct radiației este în curs de investigare; foarte probabil este sub cifra 10.

## Anexa II

### LISTA CENTRELOR DE CONSULTANȚĂ INTERNAȚIONALĂ

Într-un accident radiologic anume, implicând afecțiuni asupra persoanelor, s-ar putea să fie necesare, de cele mai multe ori cu caracter de urgență, consultarea și ajutorul medical la nivel de expert. Dacă acesta nu există la nivel național, OMS a desemnat un număr de Centre Colaboratoare și Instituții de Legătură de-a-lungul globului, de la care poate fi obținut ajutorul necesar. Acestea sunt listate mai jos.

Sfaturi și asistență generală pot fi obținute și de la Cartierele Generale AIEA și OMS.

Argentina	Department of Health Physics, POB 3268. Buenos Aires Fax; +541 382 5680 or +541 381 0971 Tel: +541 382 5680
Armenia	Research Centre of Radiation Medicine and Burns. 375078 Davidasben, Yerevan Fax: +3742 340 800 Tel: +3742341 144
Australia	Radiation Protection and Radiation Emergency, Yallambia, Victoria 3093 Fax: +613 9432 1835 Tel: +61394332211
Brazilia	Radiation Protection and Medical Preparedness for Radiological Accidents, Avenida Salvador Allende (v109), Jocoepogu, CP 37750, CEP 22780, Rio de Janeiro Fax: ±5521 442 2539 or +5521 442 1950 Tel: +5521 442 1927 or +5521 442 9614
China	Institute of Radiation Medicine. 27, Tai Ping Road, 100850 Beijing Fax: +8610 821 4653 Tel: +8610 821 3044 or 821 4653
Franța	Centre International de Radiopathologie, BP No. 34, Bâtiment 01, F-92269 Fontenay-aux-Roses Fax: ±331 4638 2445 Tel: +33145547266
Germania	Institute for Occupational Health, University of Ulm, Pf. 2060, D-89069 Ulm Fax: +49 731 502 3415 Tel: ±49 731 502 3400
India	Bhabha Atomic Research Centre, 400085 Mumbai Fax; ±9122 556 0750

Tel: +9122551 1677

**Japonia** Radiation Effects Research Foundation, 5-2 Hijiyama Park,  
Minami-Ku, J-732, Hiroshima  
Fax:+11 8t822637279  
Tel: ÷11 8182261 3131

**Federația  
Rusă** State Research Centre, Institute of Biophysics, 46, Zhivopisnaya,  
123182 Moscow  
Fax: +7095 190 3590  
Tel: +7095 1905156

Central Research Institute of Roentgenology and Radiology,  
Pesochnij 2, 1 89646 St. Petersburg  
Fax:+7812 437 8787  
Tel:+78124378781

A11-Russian Centre on Ecological Medicine, 17, Botkinskaya,  
194175 St. Petersburg  
Fax:+7812 541 8805  
Tel:+78122483419

Medical Radiological Research Centre, 4, Koroliev,  
249020 Obninsk  
Fax:+7095 956 1440  
Tel:+7095 956 1439

Urals Research Centre for Radiation Medicine, Medgoruduk, F1B,  
454076 Chelyabinsk  
Fax:+73512 344 321

**Marea  
Britanie** National Radiological Protection Board, NRPB,  
Chilton Didcot, Oxfordshire OX 1 1 ORQ  
Fax:+441235 822 630  
Tel:+441235 822 612

**SUA** Radiation Emergency Assistance, REAC/TS,  
Oak Ridge, TN 37831-01 17  
Fax: 001 615 576 9522  
Tel: 001 615 576 3450

**OMS** Cartier General  
CH-121 1 Geneva 27, Switzerland  
Fax:0041 22 791 0746  
Tel:0041 22 791 3763

**IAEA** Cartier General  
Wagramer Strasse 5, P0. Box 100. A-1400 Vienna, Austria  
Fax:431 20607  
43 1 2060 29309 (for emergency service during office hours)  
43 1 239270 (for emergency service 24 hours)

## Bibliografie

- [1] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANISATION, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION, International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 115, IAEA, Vienna (1996).
- [2] UNITED NATIONS, Ionizing Radiation: Sources and Biological Effects (Report to the General Assembly), Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), UN, New York (1982)
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, What the General Practitioner (MD) Should Know About Medical Handling of Overexposed Individuals, IAEA-TECDOC-366, Vienna (1986).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Medical Handling of Accidentally Exposed Individuals, Safety Series No. 88, IAEA, Vienna (1988).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Assessment and Treatment of External and Internal Radionuclide Contamination, IAEA-TECDOC-869, Vienna (1996).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Diagnosis and Treatment of Radiation Injuries, Safety Reports Series No. 2, IAEA, Vienna (1998).
- [7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Emergency Planning and Preparedness for Accidents Involving Radioactive Materials Used in Medicine, Industry, Research and Teaching, Safety Series No. 91, IAEA, Vienna (1989).
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Intervention Criteria in a Nuclear or Radiation Emergency, Safety Series No. 109, IAEA, Vienna (1994).
- [9] JAMMET, H., et al., "The 1978 Algerian accident: Four cases of protracted whole-body irradiation", The Medical Basis for Radiation Accident Preparedness (Proc. Conf. Oak Ridge, 1979) (HUBNER, K.F., FRY, S.A., Eds), Elsevier North Holland, Amsterdam and New York (1980) 91—105.
- [10] MARCHALL, E., Morocco reports lethal radiological accident, Science (1984) 225—395. [11] BARSON, Z., LUSHBAUGH, C.C., "The 1983—1984 Ciudad Juarez, Mexico, <sup>60</sup>Co accident", The Medical Basis for Radiation Accident Preparedness 11. Clinical Experience and Follow-up Since 1979 (RICKS, R.C., FRY, S.A., Eds), Elsevier, Amsterdam and New York (1990) 13—24.
- [12] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Goiânia, IAEA, Vienna (1988).
- [13] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in San Salvador, IAEA, Vienna, (1990).

- [14] REITAN, J.B., et al., “The  $^{60}\text{Co}$  accident in Norway 1982: A clinical reappraisal”, The Medical Basis for Radiation Accident Preparedness 11. Clinical Experience and Follow-up Since 1979 (RICKS, R.C., FRY, S.A., Eds), Elsevier, Amsterdam and New York (1990) 3—12.
- [15] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Soreq. IAEA, Vienna (1993).
- [16] SCHAUER, D.A., et al., A radiation accident at an industrial accelerator facility, Health Phys. **65** 2 (1993) 131—140.
- [17] BARABANOVA, A., OSANOV, D.P., The dependence of skin lesions on the depth—dose distribution from 13-irradiation of people in the Chernobyl nuclear power plant accident, Int. J. Radiat. Biol. **57** 4 (1990) 775—782.
- [18] KRAITOR, S.N., Dosimetry for Radiation Accidents, Atomizdat, Moscow (1979) (in Russian).
- [19] NAKAJIMA, B., The use of organic substances as emergency dosimeters, Int. J. Appl. Radiat. Isot. **33** (1982) 1077—1081.
- [20] BARTHE, J., et al., Dose evaluation from textile fibers: A post-determination of initial ESR signal, Int. J. Radiol. Appl. Instrum. **40** 10—12 (1989) 1029—1033.
- [21] METTLER, F.A., KELSEY, C.A., RICKS, R.C. (Eds), Medical Management of Radiation Accidents, CRC Press, Boca Raton, FL (1990).
- [22] METTLER, F.A., UPTON, A.C., Medical Effects of Ionizing Radiation, W.B. Saunders, Philadelphia, PA (1995).

## PERSOANE CARE AU CONTRIBUIT LA ELABORAREA ȘI ANALIZA RAPORTULUI

Barabanova, A.	International Atomic Energy Agency
Bebeshko, V.G.	All-Union Scientific Centre of Radiation Medicine, Ukraine
Bianco, A.	International Atomic Energy Agency
Cerkez, F.	Hygiene Medical Faculty, Bosnia and Herzegovina
Dodig, D.	University Hospital, Zagreb, Croatia
Dörkmen, M.	Cekmece Nuclear Research and Training Center, Turkey
Emed, O.	Atomic Energy Authority, Turkey
Giménez, J.C.	National Atomic Energy Commission, Argentina
Harrison, J.R.	National Radiological Protection Board, United Kingdom
Hocini, C.	Haut Commissariat a la Recherche, Algeria
Jammet, H.P.	International Centre for Radiopathology, France
Köteles, G.J.	Frederic Joliot-Curie National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene, Hungary
Marko, A.M.	Atomic Energy of Canada Ltd. Canada
Nadezhina, N.	Institute of Biophysics, Russian Federation
Nenot, J.C.	Institut de protection et de sûreté nucléaire. France
Pucelj, P.	Jozef Stefan Institute, Slovenia
Riaboukhine, J.	World Health Organization
Savelkoul, T.J.	National Institute of Public Health and Environmental Protection, Netherlands
Scott, C.	Ontario Hydro, Canada
Souchkevitch, G.	World Health Organization
Sowby, D.	Royal Marsden Hospital, United Kingdom
Sztanyik, L.B.	Frederic Joliot-Curie National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene, Hungary
Turai, I. ( <i>Secretar Științific</i> )	International Atomic Energy Agency
Waight, P.J.	Radiation Protection Bureau, Canada
Weeks, I.	Atomic Energy of Canada Ltd, Canada
Wu, C.T.	Institute of Radiation Medicine, China

### **Întrunirea Comitetului Tehnic:**

Istanbul, Turkey: 30 Mai—3 Iunie 1988

### **Întrunirile Grupurilor de Consultanți:**

Vienna, Austria: 4—6 Decembrie 1989,

3—4 Martie 1992, 15—19 Aprilie, 1996

### **PUBLICAȚII AIEA COMPLEMENTARE:**

Biological Dosimetry: Chromosomal Aberration Analysis for Dose Assessment. Technical Reports Series No. 260, IAEA, Vienna (1986).

Emergency Planning and Preparedness for Accidents Involving Radioactive Materials Used in Medicine, Industry, Research and Teaching. Safety Series No. 91, IAEA, Vienna (1989).

Intervention Criteria in a Nuclear or Radiation Emergency, Safety Series No. 109, IAEA, Vienna (1994).

Assessment and Treatment of External and Internal Radionuclide Contamination, IAEA-TEC-DOC-869, Vienna (1996).

Generic Assessment Procedures for Determining Protective Actions during a Reactor Accident, IAEA-TECDOC-955, Vienna (1997).

Diagnosis and Treatment of Radiation Injuries, Safety Reports Series, No. 2, IAEA, Vienna (1998).

### **PUBLICAȚII OMS COMPLEMENTARE:**

WHO/EURO: Before, during and after radiation emergencies, Pamphlet Series 11(1997).

WHO: Health consequences of the Chernobyl accident. Results of the IPHECA pilot projects and related national programmes, Scientific report, WHO/EHG, Geneva (1996).

WHO: Health consequences of the Chernobyl accident. Results of the LPHECA pilot projects and related national programmes. Summary report, Geneva (1995).

WHO/EURO: Manual on public health action in radiation emergencies (1994).

WHO/EURO: Guidelines for iodine prophylaxis following nuclear accidents (1989).

WHO/EURO: Nuclear accidents harmonisation of the public health response, EURO Reports and Studies 110, Copenhagen (1987).

WHO/EURO: Chernobyl: Health hazards from radiocaesium, Copenhagen (1987).

WHO/EURO: Nuclear accidents and epidemiology, Copenhagen (1987).

WHO Regional publications, European Series No. 21(1987).

WHO Collaborating centre in radiopathology: Radiation accidents. Management of overexposure, Collection No. 84.03. Institute Curie, Paris (1984).