

PROTECȚIA RADIOLOGICĂ ȘI RESPONSABILITĂȚILE SĂNĂȚII PUBLICE

ALEXANDRA CUCU¹

¹Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” București

Cuvinte cheie: *Rezumat:* Cifrele statistice semnalează creșterea numărului de echipamente și proceduri medicale care expuneri medicale la folosesc radiații ionizante efectuate în ultimii ani în România. În contextul în care unele dintre acestea radiații, justificare, aduc doze mari, expunerile se pot repeta, iar înregistrarea și păstrarea dozelor pacientului rămâne protecție radiologică necorespunzătoare, în ciuda cadrului legislativ existent, iar studiile recente confirmă că practicienii încă sunt ezitanți în refuzul examinărilor nejustificate, problema radioprotecției pacientului devine o actualitate a sănătății publice. Dilemele specialiștilor de sănătate publică sunt legate de alternativa de soluționare a problemelor existente, între un nou exces de reglementare sau o mai bună informare, completată de control și mecanismele auditului clinic intern și extern implementate, ca mijloace de apel la deontologia profesioniștilor din domeniu și nu prin adoptarea unor noi măsuri punitive.

Keywords: *Abstract:* Statistics highlight the increasing number of medical equipments and procedures using medical exposure to ionizing radiation, justification, radiological protection ionizing radiation in Romania. Some of these procedures involve high doses, the exposures may be repeated, and recording and saving information on patient doses are still inadequate, despite the existing legal provisions; in this context, recent studies confirm that practitioners are still reluctant to refuse unjustified examinations, and the issue of radiation protection of the patient becomes an actual public health problem. Public health specialists are confronted with the dilemma of the alternatives to solve existing problems, between a new excessive regulation, or better information, assisted by control and the mechanisms of internal and external clinical audit, not as punitive means, but appealing to the professional deontology of the professionals.

Procedurile medicale care folosesc radiații ionizante au devenit, în contextul dezvoltării actuale a tehnologiilor medicale și aportului lor la diagnosticul și terapia cazurilor, o componentă esențială a actului medical. Din nefericire, spre deosebire de alte tipuri de examinări, ultrasonografice spre exemplu, acestea uneori presupun doze mari, iar repetarea lor la intervale reduse de timp contribuie la creșterea riscurilor efectelor asociate radiațiilor ionizante, cele mai grave fiind cele carcinogene. Dacă în privința celor mai vizibili practicieni, radiologii, aspectele etice ale practicii radiologice (1,2,3,4), sunt explorate în numeroase studii ale specialiștilor și teoreticienilor domeniului, aspectele privind rolurile și dilemele etice ale altor specialiști cu roluri în radioprotecție, abia încep să fie dezbătute.(5) Astfel, asigurarea unei protecții adecvate a pacienților în raport cu utilizarea examinărilor medicale și păstrarea unui raport echilibrat între reglementare, control și decizia individualizată adoptată de profesioniști pe baza codurilor deontologice și principiilor etice, devine o temă de actualitate (6) a sănătății publice cu implicații asupra specialiștilor implicați în diversele etape ale expunerilor medicale radiologice de la reglementare, monitorizarea dozei, auditul clinic, și până la managementul instituțiilor medicale.

Dilema etică a acestora constă în găsirea raportului optim între autoreglementare, reglementare și control, ca mijloace de a asigura dreptul pacientului la informare, respectarea autonomiei individuale și în același timp, protecția în fața pericolului expunerilor medicale nejustificate.

Dimensiunile și dinamica fenomenului

Expunerea medicală constituie cea mai importantă sursă de expunere artificială a populației la radiații ionizante. Conform ultimilor statistici internaționale, Raportul UNSCEAR 2008 (7), anual pe glob se efectuează aproximativ 3.6 miliarde de examene radiologice, acestea contribuind cu aproximativ 20% din doza efectivă anuală încasată de fiecare individ la nivelul globului. Tendința, pentru țările dezvoltate este însă de creștere exponențială, spre exemplu, conform aceluiași raport, în USA contribuția expunerilor medicale ajunge să crească la 6,2 mSv pe an, făcând expunerea medicală comparabilă cu cea naturală. Sunt numeroase studiile care semnalează că dintre acestea, între 20-50% în funcție de context, sunt nejustificate. Consecutiv, o expunere inutilă, completată de risipirea de resurse și de afectarea actului medical pot apare, împreună cu dilemele responsabililor la toate nivelurile deciziei.

Și în România, baza materială, numărul de echipamente autorizate de radiodiagnostic a crescut în ultimii 5 ani, conform Rapoartelor CNCAN din 2006 și 2011 (8,9), pentru aparatele de radiologie dentară de la 803 la 1400 și de la 1841 la 2150 pentru echipamentele de radiodiagnostic și radiologie intervențională, dintre care 211 echipamente CT. O evidentă tendință de creștere, dar care, conform Raportului OECD, Health at Glance 2012 (10) încă situează România pe un ultim loc în ierarhia accesibilității sistemelor CT cu 5,8 echipamente/1 milion de locuitori, față de media țărilor EU de 20, 4 echipamente la un milion de locuitori. Pe acest fond, în

¹ Autor corespondent: Alexandra Cucu, Str. General Proporgescu, Nr. 11, Sector 2, Bucuresti, România, E-mail: alexandracucu2003@yahoo.com, Tel: +4021 3183620

Articol intrat în redacție în 23.05.2013 și acceptat spre publicare în 05.08.2013
ACTA MEDICA TRANSILVANICA Septembrie 2013;2(3):47-50

ciuda constrângerilor de accesibilitate, financiare individuale și ale sistemului de sănătate, și numărul de radiografii ajunge la valori naționale estimate pentru 2011, conform cifrelor Institutului Național de Sănătate Publică (11) la aproximativ 8 000 000 de radiografii la care se adaugă încă 1000 000 de examinări radioscopice și aproximativ 750 000 de examinări CT, ceea ce aduce desigur un plus și în riscurile asociate acestor tipuri de expuneri.

Caracteristicile expunerilor medicale

O serie de caracteristici diferențiază expunerile medicale. Acestea fac parte din categoria acelor expuneri la radiații ionizante care sunt planificate, iar expunerea se face în beneficiul direct al pacientului, pe principiul că procedura trebuie să facă mai mult bine decât rău. Doza este livrată intenționat, în cantitatea adecvată realizării actului diagnostic și terapeutic dorit, și nu poate fi redusă nelimitat fără afectarea rezultatului diagnostic sau terapeutic planificat. Astfel, dozele efective medii pe procedură, conform rezultatelor INSP, variază pentru diversele tipuri de proceduri în jurul valorii de 0.4 mSv pentru radiografia pulmonară la 1, 7 mSv pentru urografie, la 4-14 mSv pentru tomografia toracică sau abdominală. Persoanele afectate de expunerile medicale nu sunt numai pacienții, ci și alte persoane care au grijă de pacienți sau persoane, de obicei din familie sau prieteni apropiați, care în timpul procedurilor de diagnostic sau după administrarea de radiofarmaceutice pot sta aproape de pacient. De aceea, un sistem de radioprotecție bazat pe trei principii fundamentale: justificarea, optimizarea și limitarea dozei a fost dezvoltat și adoptat la nivelul Uniunii Europene prin două directive, una cadru, adoptată în 1996 (12) și una specifică (13) dedicată expunerilor medicale, în particular. Radioprotecția, reducerea riscurilor asociate acestor expuneri presupun, în funcție de tipul și scopul expunerilor, în cazul examinărilor în scop diagnostic și intervențional alegerea celei mai adecvate și inofensive proceduri, evitarea expunerilor care nu sunt necesare, sau în cazul terapiei livrarea dozei necesare doar volumului de tratat, procedee care necesită o corectă justificare și optimizare a practicilor procese, ambele instrumente de competență și responsabilitatea practicianului. În plus, expunerea are un caracter voluntar. Deci, pacientul sau reprezentantul acestuia legal trebuie să participe la luarea deciziei efectuării procedurii pe baza consimțământului informat privind riscurile, beneficiile și alternativele existente ale procedurii propuse.

Astfel justificarea, procesul prin care medicul prescriptor, decide în mod individualizat pentru fiecare caz, asigurându-se că: informațiile necesare diagnosticului nu sunt deja disponibile, examinarea propusă este cea mai potrivită metodă pentru obținerea informațiilor clinice necesare, nu există proceduri alternative, doza examinării propuse se menține în raportul risc /beneficiu favorabil pentru individ sau societate. Informațiile furnizate pacientului trebuie să se refere la toate aceste aspecte, asta în condițiile date ale dificultății înțelegerii detrimentului asociat dozei, deficitului actual de personal și al accentuării componentei birocratice a actului medical care consumă mare parte din timpul efectiv de lucru al personalului medical. Pe de altă parte rolul final, fundamental în decizia finală, în optimizarea expunerilor, îl are radiologul, cel care trebuie să se asigure că: reduce la maxim probabilitatea expunerilor inutile, excesive sau inadecvate, precum și controlul dozelor individuale, atât cât este rezonabil în condițiile asigurării selecției celei mai bune proceduri pentru cazul specific căruia îi este adresat, alături de informarea adecvată asupra procedurii și riscurilor asociate. Pe de altă parte, uneori expunerea în sine, pe fondul aceleiași crize de personal sau al implementării telemedicinii în care diagnosticul este pus la distanță, se realizează nu de medicul radiolog, ci de personal medical căruia

i se delegă sarcina efectuării procedurii, și nu întotdeauna și cea a obligației și cunoștințelor aprofundate necesare informării complete și corecte a pacientului.

Ca mai întotdeauna în medicină, consecința a importanței asimetriei informaționale, pe fondul unei relații paternaliste medic-pacient, și în plus în contextul complexității procedurilor cu radiații ionizante și a riscurilor asociate acestora, rolul esențial în reducerea expunerilor nejustificate revine corpului medical, cel care are obligația justificării, optimizării expunerii și informării pacientului.

Efectele expunerii la radiații

În publicația ICRP 60 (ICRP, 1991) (14), Comisia Internațională de Protecție Radiologică (International Commission on Radiological Protection), principalul for științific internațional în domeniul radioprotecției, a clasificat efectele radiației în două mari categorii: efecte deterministice, cele care au drept rezultat reacții tisulare și apar la doze mari și efecte stocastice, respectiv cancerul indus de radiație și bolile ereditare. Conform Publicației ICRP 103 (15), cea mai recentă, Comisia avansează, pe baza studiilor epidemiologice (15), unele dintre ele cu o perioadă de urmărire de peste 40 de ani, coeficienți nominali pentru riscul de cancer, utilizați ca referință în calculul riscurilor de către majoritatea forurilor profesionale naționale (16) de $5,5 \times 10^{-2}$ Sv⁻¹, altfel spus un risc adițional de cancer de 5 % pentru o doză efectivă de 1 Sv, ceea ce reprezintă mult mai mult decât se primește în majoritatea procedurilor diagnostice. Astfel, excesul de risc atribuit expunerii la radiații pentru întreaga viață pornesc de la nivelul de 1: 1 000 000, asociat unei radiografii toracice și ajung până la 1:2000 (0,05%) pentru un CT al întregului trunchi (17), variind însă în funcție de localizare, tipul examinării și caracteristicile pacientului, mai mare pentru femeii și pacienții tineri. Spre exemplu, riscurile asociate examinărilor radiologice din sfera dentară, conform ghidului EU 136 (18) variază astfel: pentru o radiografie intraorală cu o doză medie cuprinsă între 0.001-01mSv, riscul de cancer este de 0.2-0.6: 1 000 000, în timp ce în cazul unei examinări panoramice, acesta crește de la valori de 0.21: 1 000 000, la valori cuprinse între 18 – 88: 1 000 000 pentru un CT scan de mandibulă, sau 8-242: 1 000 000 pentru o examinare CT de maxilar.

O altă exprimare a riscurilor asociate expunerilor medicale la radiații oferă Ghidul clinic pentru examene radiologice (19), adoptat la nivelul Uniunii Europene în anul 2000, care ne oferă corespondentul dozei expunerii medicale în timp echivalent al expunerilor naturale, cea inevitabilă, și care ne arată că, în timp ce o radiografie toracică este echivalentă cu 3 zile de expunere, una de abdomen sau pelvis fiind echivalentul a 6-8 luni de expunere iar un CT de cap aduce un surplus echivalent cu 1 an de expunere naturală, iar unul de abdomen sau pelvis, echivalentul a 500 de radiografii de torace, cât aproximativ 4,5 ani de expunere naturală.

Percepția pacienților

Percepția, interesul pacienților pentru noile mijloace diagnostice, ca un determinant al satisfacției pacientului asupra calității actului medical devine un factor de presiune pentru practician. Argumente în acest sens ne furnizează ultimul raport Euro Health Consumer Index- EHCI (20), care în anul 2011 situa România pe ultimul loc în Europa din perspectiva pacientului, și care include în lista celor 6 indicatori esențiali pentru timpul de așteptare, alături de accesul imediat la medicul de familie și medicul specialist, terapia cancerului și accesul la intervențiile chirurgicale, și accesul la un examen CT. Faptul că România se situează, conform rezultatelor studiului în clasa cu accesibilitate medie, într-un timp mediu de sub 21 de zile, ar trebui să fie un semn de întrebare, atât pentru practicieni, dar și pentru sănătatea publică care ar trebui să intensifice măsurile de

informare cu privire la riscurile asociate examinărilor de acest tip.

În plus, confuzia și cunoștințele incomplete privind indicația și periodicitatea examinărilor mamografice, pe fondul eforturilor autorităților de implementare a unor programe populaționale de screening pentru depistarea cancerului de sân, mai ales în condițiile unor oferte comerciale de nerefuzat, face ca pacientele să efectueze examinări repetate în absența indicației terapeutice sau încadrării în publicul țintă pentru această examinare.

O situație particulară o semnalau colegii din alte țări cu prilejul ultimei reuniuni tehnice privind justificarea în imagistica medicală, în care pe internet, la celebrele oferte de produse sau servicii la prețuri reduse au apărut și oferte de examinări CT segmentare profilactice, ceea ce ne readuce în atenție conflictul dintre interesele comerciale ale investitorului în echipament care dorește să-și recupereze investiția și deontologia practicianului implicat în respectiva procedură.

Evoluția cadrului legislativ

Pentru reglementarea aplicării în practică a principiilor și mecanismelor radioprotecției, parte a aquisului comunitar al sănătății publice, există un bogat corp de legislație a Ministerului Sănătății care asigură transpunerea și implementarea Directivei expunerilor medicale, care ar trebui să creeze instrumentele pentru asigurarea, aplicarea justificării, optimizării și controlului dozelor. Astfel, ordinul comun MS /CNCAN 285/2002 (21) adoptat în 2002 traduce practic Directiva și trasează reperate importante în stabilirea responsabilităților justificării și optimizării expunerilor la radiații. Acesta prevede că „toate expunerile medicale individuale la radiații ionizante trebuie să fie justificate în prealabil, ținând cont de obiectivele specifice ale expunerii și de caracteristicile persoanei implicate”, ceea ce presupune ca absența justificării adecvate va conduce la neefectuarea examinării. De asemenea, prevede la capitolul dedicat responsabilităților că „atât medicul ordonator, cât și practicianul trebuie să fie implicați în procesul de justificare la un nivel corespunzător, conform competențelor stabilite de Ministerul Sănătății și Familiei” și „Orice expunere menționată în art. 1 alin. 2 este efectuată sub responsabilitatea medicală a unui practician, așa cum este specificat în reglementările Ministerului Sănătății și Familiei” ceea ce duce la o responsabilitate partajată, fără limite clare însă, și care așteaptă clarificări și delimitări necesare care să elimine orice dubii ale obligației justificării. Dileme ale radioprotecției care trebuie să fie rezolvate prin rolurile de reglementare ce revin sănătății publice, așa cum precizează și acele normative.

Responsabilități de sănătate publică pentru a căror soluționare este adoptat ordinul ministrului sănătății nr. 1334/2004 (22) care prevedea obligativitatea elaborării unor reglementări și proceduri specifice la nivel de spital care să asigure: „delimitarea clară a atribuțiilor și a responsabilităților medicului ordonator și ale practicienilor în: „justificarea expunerilor medicale pentru persoanele care doresc cu bună știință și voluntar să ajute în timpul expunerii medicale a altor persoane”, dar și elaborarea de „protocoale scrise și tehnice standardizate pentru fiecare practică radiologică, care să includă criterii pentru selectarea pacienților, ținând seama de caracteristicile individuale ale acestora, de posibilitățile și de limitele procedurilor radiologice și de existența unor proceduri fără expunere la radiații”. Actul normativ care a produs efecte limitate și sub presiunea noilor reglementări, a fost uitat în arhiva legislației caduce. Urmează apoi o serie de alte patru reglementări adoptate în 2006, stabilind coordonatele specifice ale examinărilor efectuate pentru examinările medico-legale (23), la copii (24), gravide (25) și cele privind înregistrarea

dozei pacienților.(26) Acestea aduc o clarificare a responsabilităților generice în procesul justificării, astfel: „Medicul ordonator este obligat să prezinte în scris practicianului toate informațiile necesare justificării expunerii solicitate. Medicul ordonator va notifica scopul, motivația expunerii, elementele clinice particulare expunerii solicitate, precum și alte expuneri medicale practicate anterior, în timp ce „Decizia finală pentru examinarea radiologică a copilului revine practicianului (radiologului), pentru stabilirea procedurii celei mai adecvate, fiind esențială o relație consultativă între medicul ordonator și radiolog”. Tot în aceeași perioadă, apare și primul ghid de practică adoptat de către Societatea Română de Imagistică, care este primul îndreptar standardizat al practicienilor. Acesta este adoptat prin ordin al ministrului sănătății (26) în anul 2010 și devine astfel obligatoriu. Însă, conform ordinului acesta este „Ghidul de practică medicală pentru specialitatea radiologie-imagistică medicală și medicină nucleară prevăzut în Anexa: Ghid de utilizare a examenelor radiologice și imagistice medicale, iar cei care aduc la îndeplinire prevederile lui sunt „Direcțiile de specialitate ale Ministerului Sănătății, Direcțiile de Sănătate Publică Județene și a municipiului București, membrii comisiilor de specialitate ale Ministerului Sănătății, unitățile sanitare publice și private, precum și personalul medical implicat în furnizarea de servicii medicale din specialitățile implicate” deci, altfel spus, specialiștii de sănătate publică și cei din imagistică medicală și nu medicii ordonatori. În plus, conform cadrului legal aprobat de către CNCAN, pentru exercitarea profesiei, medicii radiologi sunt nevoiți să susțină cu o periodicitate de 5 ani un examen, iar în pregătirea obligatorie pentru acesta, componenta de legislație medicală aplicabilă practicilor radiologice constituie o parte importantă a materialului instruirii.

Coordonatele protecției radiologice

În vederea evaluării acțiunii conjugate a acestor factori asupra radioprotecției pacientului, putem cita cifrele studiului efectuat recent de INSP (27) asupra cunoștințelor, atitudinilor și practicii specialiștilor din procedurile radiologice, ce confirmă o foarte bună cunoaștere a radiologilor cu privire la responsabilitățile legale privind optimizarea expunerii, înregistrarea datelor privind expunerea, eliberarea fișei individuale privind nivelul expunerii, dar rezultate mai puțin bune în privința cunoașterii celei mai importante dintre prevederi, și anume aceea privind decizia finală a efectuării sau neefectuării unui examen în absența prescripției ordonatorului, rol fundamental al radiologului. În privința aplicării în practică a cunoștințelor s-au observat ponderi crescute ale răspunsurilor pentru practicile de radioprotecție privind informarea asupra riscurilor și beneficiilor examinării, afișarea avertismentelor pentru gravide, completarea acordului scris și pentru eliberarea și solicitarea fișei dozelor pacientului. Similar cunoștințelor și practica este ezitantă în privința efectuării unui examen pe care nu îl consideră corect justificat (50% din răspunsuri confirmă că acest lucru se întâmplă rar și foarte rar) sau refuzul efectuării examinărilor fără prescripție la solicitarea pacientului. În privința atitudinilor practicienilor sunt consemnate acordul față de utilitatea ghidului de utilizare a examenelor radiologice, a protocoalelor scrise și a cursurilor de radioprotecție și aspecte față de care sunt exprimate rezerve precum înregistrarea și raportarea dozei pacienților și claritatea reglementărilor existente.

Întrebări, dileme și soluții de competența specialiștilor sănătății publice

Deci, coroborând informațiile anterioare, este evident că datoria morală a specialiștilor sănătății publice este aceea de a iniția o serie de măsuri pentru îmbunătățirea protecției radiologice. Principial, aceste măsuri trebuie să răspundă

următoarelor cerințe: să cuprindă toți specialiștii, în funcție de tipul și nivelul de responsabilitate, de la managerul unității, medicul prescriptor, radiologi și până la personalul mediu, asistente și tehnicieni radiologi; să asigure, informarea adecvată și inteligibilă astfel încât să se obțină implicarea reală și avizată a pacientului în luarea deciziei; să asigure introducerea unui modul minimal de radioprotecție și un cadru coordonat și sistematic de instruire pentru toți practicienii implicați, toți medicii ordonatori și tot personalul care lucrează în tehnicile cu radiații ionizante; să asigure accesibilitatea la rezultatele și dozele examinărilor anterioare efectuate pacienților; să asigure coerența și mai ales accesibilitatea reglementărilor; să verifice periodic respectarea prevederilor legale; să verifice aplicarea prevederilor legale; să reglementeze procedura și obligativitatea auditurilor clinice în procedurile cu radiații ionizante; să asigure accesibilitatea, popularizarea și informarea cu privire la ghidurile europene și internaționale existente.

Măsurile multe și care ar presupune două alternative de implementare: cea specifică coordonării autocrate în care un nou ordin al ministrului se adaugă prevederilor existente sau, cea de a doua să apeleze la deontologia profesioniștilor și doar să verifice implementarea ordinului 1334/2002 și să propună metodologia auditurilor clinice radiologice, ca măsură de sprijin și convingere a profesioniștilor. Datorii multe și oarecum disproporționale față de resursele de toate felurile, de la cele umane, materiale și până la cele de autoritate, dar care trebuie onorate de specialiștii sănătății publice.

REFERINȚE

1. Malone JF. New ethical issues for radiation protection in diagnostic radiology, în *Radiation Protection Dosimetry*. 2008;129(1-3):6-12.
2. Malone JF. Radiation protection in medicine: ethical framework revisited, în *Radiation Protection Dosimetry*; 2009. p. 1-8.
3. Picano E. Communication, consent and the patient: unlocking the radiological chamber of secrets, in AEIA, Report of the International Workshop on Justification of Medical exposure in diagnostic imaging: Proceedings, Bruxelles, Belgium. 2009; p. 77-79.
4. Sia S., Ethical issues in radiology: a phylosophysical perspective, în *Radiation Protection Dosimetry*. 2009;135(2):102-105.
5. Etheredge HR. Rethinking responsibility in radiography: Some ethical issues in South Africa, *South African Journal of Radiology*. 2011;15(1)
6. AEIA, Report of the International Workshop on Justification of Medical exposure in diagnostic imaging, Bruxelles, Belgium; 2009.
7. United Nations Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). Sources and effects of ionizing radiation 2008, Report to the General Assembly with scientific annexes, United Nations, New York; 2010.
8. CNCAN annual report 2006, www.cncan.ro/assets/informatii-publice/...2006/raport-2006en.pdf.
9. CNCAN annual report 2011, www.cncan.ro/assets/informatii-publice/...2011/raport-2011en.pdf.
10. OECD Health at a glance: Europe 2012, OECD publishing, 2012.
11. INSP, Sănătatea publică în relație cu radiațiile ionizante, Ed. Universitara Carol Davila; 2012.
12. European Commission, Council Directive 96/29/Euratom of 13 May 1996 laying down basic safety standards for the protection of the health workers and the general public against the dangers arising from ionizing radiation . Official Journal of the European Communities No L 180/22; 1996.
13. EC. European Commission, Council Directive 97/43/Euratom on health protection of individuals against the dangers of ionising radiation in relation to medical exposure 1997. Official Journal of the European Communities No L 180/22; 1997.
14. ICRP 60 ICRP, 1991b. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21 (1-3), Pergamonn Press Oxford and New York; 1990.
15. ICRP 103, International Commission on Radiation Protection, The 2007 Recommendation of the International Commission on Radiation Protection, ICRP Publication No.103, Ann ICRP 37 (2-4), Pergamonn Press Oxford and New York; 2007.
16. Wall BF, Jansen Jt, Radiation Risks from medical Xray examinations as a function of age and sex of the patient, in AEIA, Report of the International Workshop on Justification of Medical exposure in diagnostic imaging: Proceedings, Bruxelles, Belgium; 2009.
17. EC, European Commission, Radiation Protection 100, EU guidance for protection of unborn children and infants irradiated due to parental medical exposures, DG Environment; 1998.
18. EC, European Commission, Radiation Protection 136, EU guidelines on radiation protection in dental radiology, DG energy and transport; 2004.
19. EC, European Commission, Radiation Protection 116, EU Guidelines on Education and Training in Radiation Protection for Medical Exposures, DG Environment; 2000.
20. Euro Health Consumer Index, Health consumer Powerhouse; 2009.
21. Ordinul comun al ministrului sănătății și președintelui CNCANr 285/79/2002 pentru aprobarea normelor privind radioprotecția persoanelor în cazul expunerilor medicale la radiații ionizante, Monitorul Oficial nr. 446/25 iunie 2002.
22. Ordinul ministrului sănătății nr 1334/2004 cu privire la acțiunile specifice privind protecția sănătății persoanelor fizice împotriva radiațiilor ionizante în cazul expunerii medicale, Monitorul Oficial nr. 1014/3 noiembrie 2004.
23. Ordinul ministrului sănătății nr. 1539/2006 privind aprobarea Reglementarilor specifice referitoare la expunerea medicală a persoanelor la radiații ionizante în cazul expertizelor medico-legale, Monitorul Oficial nr. 3, 3 ian 2007.
24. Ordinul ministrului sănătății nr. 1540/2006 privind aprobarea Reglementarilor specifice referitoare la expunerea medicală în radiologia pediatrică, Monitorul Oficial nr. 3, 3 ian 2007.
25. Ordinul ministrului sănătății nr. 1541/2006 privind aprobarea Reglementarilor specifice referitoare la expunerea medicală la radiații ionizante a gravidelor, Monitorul Oficial nr. 3, 3 ian 2007.
26. Ordinul ministrului sănătății nr. 1542/2006 privind înregistrarea și raportarea dozei pacienților, Monitorul Oficial nr. 1042/28 decembrie 2006.
27. Ordinul ministrului sănătății nr. 1393/2010 privind aprobarea Ghidurilor de practică medicală pentru specialitățile radiologie-imagistică medicală și medicină nucleară, Monitorul Oficial nr. 84/1 februarie 2011.
28. Raportul INSP Sănătatea publică în relație cu radiațiile ionizante, Ed Universitara Carol Davila; 2012.