



DOI: 10.5281/zenodo.22836433 · UDC: 616-051-057:613.648.4

MORBIDITATEA GENERALĂ LA PERSONALUL MEDICAL EXPUS LA RADIATII IONIZANTE

GENERAL MORBIDITY AMONG HEALTHCARE WORKERS EXPOSED TO IONIZING RADIATION

Marina Bogdan

Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

REZUMAT

Obiective. Evaluarea preliminară a morbidității generale la personalul medical expus profesional la radiații ionizante, comparativ cu un lot martor neexpus.

Metode. Studiul observațional transversal a inclus datele examenelor medicale periodice efectuate în perioada 2024–2025 pentru 189 de lucrători medicali încadrați în categoria A de expunere profesională și 49 de angajați medicali neîncadrați ca personal expus ocupațional. Au fost analizate caracteristicile demografice și profesionale, precum și afecțiunile grupate pe principalele aparate și sisteme.

Rezultate. În lotul expus, cele mai frecvente au fost afecțiunile endocrine (18,5%), cardiovasculare (18,0%) și oculare (14,3%), iar în lotul martor, afecțiunile endocrine (32,7%), cardiovasculare (20,4%) și locomotorii (16,3%). Diferențe statistice semnificative între loturi au fost constatate pentru afecțiunile endocrine, nervoase și locomotorii, toate fiind mai frecvente în lotul martor.

Concluzii. Rezultatele au caracter preliminar și susțin continuarea supravegherii stării de sănătate a personalului expus ocupațional, precum și aprofundarea cercetării relației dintre morbiditate și expunerea ocupațională la radiații ionizante.

Cuvinte-cheie: radiații ionizante, expunere profesională, personal medical, morbiditate, sănătate ocupațională

ABSTRACT

Objectives. To conduct a preliminary assessment of general morbidity among healthcare workers occupationally exposed to ionizing radiation compared with an unexposed control group.

Methods. This cross-sectional observational study included periodic medical examination data collected in 2024–2025 from 189 healthcare workers classified as Category A occupationally exposed workers and 49 healthcare workers not classified as occupationally exposed personnel. Demographic and occupational characteristics and disorders grouped by major organ systems were analyzed.

Results. The most frequent conditions in the exposed group were endocrine (18.5%), cardiovascular (18.0%), and ocular disorders (14.3%). In the control group, endocrine (32.7%), cardiovascular (20.4%), and musculoskeletal disorders (16.3%) were the most frequent. Statistically significant between-group differences were observed for endocrine, nervous system, and musculoskeletal disorders, all of which were more frequent in the control group.

Conclusions. These preliminary findings support continued health surveillance of occupationally exposed personnel and further investigation of the relationship between morbidity and occupational exposure to ionizing radiation.

Keywords: ionizing radiation, occupational exposure, healthcare workers, morbidity, occupational health

Introducere

Radiațiile ionizante sunt utilizate pe scară largă în practica medicală modernă, contribuind esențial la diagnosticul și tratamentul unui număr mare de afecțiuni. Ele se regăsesc în radiologia convențională, tomografia computerizată, radiologia intervențională, medicina nucleară și radioterapie. Dezvoltarea accelerată a tehnologiilor medicale imagistice a contribuit semnificativ la îmbunătățirea calității actului medical, însă a determinat concomitent creșterea expunerii

ocupaționale a personalului medical la doze mici și repetate de radiații ionizante. În Republica Moldova, problema a fost abordată anterior prin perspectiva controlului riscului pentru sănătate asociat expunerii ocupaționale, fiind subliniată necesitatea integrării monitorizării expunerii cu evaluarea stării de sănătate a lucrătorilor [1].

La nivel mondial, personalul medical constituie cel mai numeros grup profesional expus la surse artificiale de radiații ionizante, sectorul medical reunind aproximativ 80% dintre lucrătorii monitorizați pentru acest tip de expunere [2].

În ultimele două decenii, expunerea profesională a devenit un subiect de interes major pentru sănătatea ocupațională, în special în contextul evoluției rapide a procedurilor intervenționale și a tehnicilor imagistice.

Protecția radiologică ocupațională se bazează pe trei principii: justificare, optimizare și respectarea limitelor de doză. Pentru procedurile intervenționale, ICRP recomandă programe structurale de protecție, monitorizare individuală, evaluarea expunerii cristalinelor, utilizarea echipamentelor de protecție, instruire și asigurarea calității [3]. În același timp, dozele ocupaționale trebuie interpretate prin utilizarea corectă a mărimilor dozimetrice destinate managementului protecției radiologice [4].

Interesul științific actual este orientat nu doar spre prevenirea reacțiilor tisulare la doze mai mari, ci și spre caracterizarea efectelor biologice potențiale ale expunerii cronice la doze mici. Studiile realizate de Lopes, Teles și Santos [5] au arătat că literatura privind personalul medical expus descrie efecte asupra mai multor domenii biologice și de sănătate, însă heterogenitatea designurilor, a estimării dozei și a factorilor de confuzie limitează comparabilitatea rezultatelor. Din acest motiv, asocierea unei patologii comune cu expunerea profesională nu poate fi dedusă numai din diferențe descriptive de prevalență.

Sistemul hematopoietic reprezintă unul dintre domeniile frecvent investigate în contextul expunerii la doze mici de radiații ionizante. Într-un studiu pe 180 de lucrători medicali expuși și 180 de martori, au fost raportate diferențe ale numărului de eritrocite, ale concentrației hemoglobinei și ale hematocritului, cu variații neliniare în raport cu doza cumulativă înregistrată pe parcursul a cinci ani [6]. Modificări hematologice au fost observate și în condiții de expunere repetată la doze mici, fiind descrise variații ale numărului de leucocite și ale unor subpopulații celulare, majoritatea cu caracter tranzitoriu [7]. Totuși, aceste rezultate trebuie interpretate în funcție de particularitățile populației investigate, deoarece cel de-al doilea studiu a inclus pacienți cu cancer de prostată, și nu persoane expuse profesional.

În literatura de specialitate au fost raportate modificări citogenetice, hematologice și imunologice la personalul expus profesional la radiații ionizante. Evaluarea simultană a aberațiilor cromozomiale, micronucleilor, parametrilor hematologici și a dozelor ocupaționale a evidențiat modificări ale unor indicatori biologici la angajații expuși, susținând utilizarea biomonitorizării în completarea supravegherii dozimetrice [8]. Alte cercetări au evidențiat modificări ale unor parametri ai imunității celulare și umorale, precum și ale unor indicatori hematologici, în condițiile expunerii profesionale cronice la niveluri reduse de radiații ionizante [9, 10]. Aceste constatări susțin oportunitatea unei evaluări integrate a stării de sănătate, în care datele privind morbiditatea generală să fie completate, în etapele ulterioare ale cercetării, cu indicatori hematologici, imunologici și dozimetrici.

În Republica Moldova, informațiile privind starea de sănătate a personalului medical expus profesional la radiații ionizante sunt limitate, iar studiile complexe care

integrează evaluarea clinică, hematologică și imunologică sunt insuficiente. Din acest motiv, prezentarea structurii afecțiunilor identificate la examenele medicale periodice oferă o bază descriptivă necesară pentru cercetări analitice ulterioare. Noutatea etapei prezentate constă în caracterizarea comparativă, pe date primare, a morbidității generale într-un lot de personal medical expus profesional și într-un lot martor, cu interpretarea clară a limitărilor determinate de diferențele dintre grupuri.

Scopul lucrării. Evaluarea preliminară a morbidității generale la personalul medical expus profesional la radiații ionizante comparativ cu un lot martor neexpus.

Materiale și metode

A fost realizat un studiu observațional transversal pe baza datelor din examenele medicale periodice efectuate în perioada 2024–2025. Lotul expus a inclus 189 de angajați medicali încadrați în categoria A de expunere profesională la radiații ionizante, care activau în unități și secții în care sunt utilizate instalații sau surse de radiații ionizante. Criteriile de includere au fost: vârsta 20–65 de ani, vechime profesională de minimum un an în activități cu risc de expunere la radiații ionizante, statut de lucrător activ sau recent pensionat, disponibilitatea informațiilor medicale necesare analizei și consimțământ informat pentru participare și prelucrarea datelor medicale. Au fost eligibile persoane din mediul urban și rural, fără restricții de ordin etnic. Criteriile de excludere au fost: lipsa sau retragerea consimțământului, vechime profesională sub un an în condiții de expunere, expunerea la alți factori majori de risc sau afecțiuni preexistente susceptibile să influențeze rezultatele. Lotul martor a inclus 49 de angajați medicali din aceleași instituții, proveniți din secții în care nu desfășurau activități profesionale cu surse de radiații ionizante; aceștia nu erau încadrați oficial ca personal expus ocupațional și nu erau supuși monitorizării dozimetrice individuale obligatorii. Selecția lotului martor a urmărit apropierea caracteristicilor sociodemografice și profesionale de cele ale lotului expus, fără potrivire individuală după vârstă sau vechime profesională. Recrutarea lotului martor este în desfășurare, obiectivul proiectului fiind constituirea ulterioară a două loturi de dimensiuni egale. Au fost analizate vârsta, sexul, vechimea profesională și afecțiunile consemnate la examenele medicale periodice, grupate pe principalele aparate și sisteme: cardiovascular, respirator, nervos, endocrin, ocular, digestiv, locomotor și dermatologic. Gruparea a fost realizată pe baza sistemului/aparatului afectat, fără codificare ICD-10 la această etapă. Lipsa consemnării unei afecțiuni în câmpul destinat sistemului respectiv a fost interpretată ca absența afecțiunii. Categoriile nu au fost reciproc exclusive, același participant putând prezenta afecțiuni din mai multe categorii. Datele au fost anonimizate și codificate înaintea analizei. Datele despre dozimetria individuală nu au fost integrate în analiza prezentată, dar vor fi evaluate în etapele ulterioare ale cercetării. În funcție de domeniul de activitate, 145 de participanți (76,7%) activau în radiologie diagnostică

și tomografie computerizată, 31 (16,4%) în radioterapie și oncologie radiologică, 6 (3,2%) în stomatologie/radiologie dentară, 5 (2,6%) în medicină nucleară și 2 (1,1%) în radiologie intervențională/angiografie. Prelucrarea statistică a inclus analiza descriptivă și comparativă. Variabilele categoricale au fost exprimate prin frecvențe absolute și relative n (%), iar variabilele cantitative prin media aritmetică $\pm$ deviația standard. Pentru compararea vârstei și vechimii profesionale a fost utilizat testul Mann–Whitney U, pentru distribuția pe sexe și pentru proporțiile cu frecvențe așteptate suficiente testul χ^2 Pearson, iar pentru categoriile cu frecvențe așteptate mici testul exact al lui Fisher. Pragul semnificației statistice a fost stabilit la $p < 0,05$. Proiectul de cercetare doctorală a fost aprobat de Comitetul de Etică a Cercetării al USMF „N. Testemițanu” la 25 martie 2025, aviz nr. 22. Consimțământul informat pentru participare și utilizarea datelor medicale a fost aprobat în cadrul aceluiași proiect și semnat de participanți.

Rezultate și discuții

Caracterizarea loturilor a evidențiat predominarea femeilor în ambele grupuri: 114 persoane (60,3%) în lotul expus și 32 persoane (65,3%) în lotul martor, fără diferență statistic semnificativă privind distribuția pe sexe ($p = 0,523$). Vârsta medie a participanților a fost de $46,31 \pm 14,24$ ani în

lotul expus și de $51,31 \pm 14,33$ ani în lotul martor ($p = 0,037$). O diferență mai pronunțată a fost observată pentru vechimea profesională, cu o medie de $11,79 \pm 11,78$ ani la lotul expus și respectiv $26,56 \pm 14,66$ ani la martori. Aceste diferențe trebuie luate în considerare în interpretarea rezultatelor, deoarece atât vârsta, cât și experiența profesională reprezintă factori care pot influența structura morbidității.

În lotul expus profesional, afecțiunile endocrine au fost înregistrate la 18,5% dintre participanți, fiind urmate de bolile cardiovasculare (18,0%) și afecțiunile oculare (14,3%). În lotul martor, cea mai mare prevalență a fost observată pentru afecțiunile endocrine (32,7%), urmate de bolile cardiovasculare (20,4%) și afecțiunile aparatului locomotor (16,3%). Datele complete privind frecvența afecțiunilor pe categorii diagnostice, precum și comparația între lotul expus și lotul martor, sunt sintetizate în Tabelul 2.

Rezultatele obținute sugerează că patologia endocrină reprezintă una dintre principalele probleme de sănătate în rândul personalului medical investigat, indiferent de statutul de expunere. Prevalența mai mare a afecțiunilor endocrine în lotul martor poate fi influențată, cel puțin parțial, de diferențele de vârstă și vechime profesională dintre loturi. Este cunoscut faptul că frecvența tulburărilor endocrine și metabolice crește odată cu înaintarea în vârstă, fapt care poate influența distribuția patologiei observate în cadrul prezentului

Tabelul 1. Caracteristica generală a loturilor investigate

Indicator	Lot expus	Lot martor	p
Nr. participanți	189	49	-
Vârsta (ani) Medie $\pm$ SD	$46,31 \pm 14,24$	$51,31 \pm 14,33$	0,037
Femei, n (%)	114 (60,3%)	32 (65,3%)	0,523
Bărbați, n (%)	75 (39,7%)	17 (34,7%)	
Vechimea profesională (ani) Medie $\pm$ SD	$11,79 \pm 11,78$	$26,56 \pm 14,66$	$<0,001$

Notă: pentru vârstă și vechime profesională a fost utilizat testul Mann–Whitney U, iar pentru distribuția pe sexe, testul χ^2 Pearson. SD – deviație standard.

Tabelul 2. Structura morbidității generale la participanții investigați

Sistem afectat	Expuși n (%)	Martor n (%)	p
Cardiovascular	34 (18,0%)	10 (20,4%)	0,698
Respirator	3 (1,6%)	3 (6,1%)	0,104
Nervos	0 (0,0%)	3 (6,1%)	0,008
Endocrin	35 (18,5%)	16 (32,7%)	0,032
Ocular	27 (14,3%)	6 (12,2%)	0,713
Digestiv	8 (4,2%)	1 (2,0%)	0,690
Locomotor	3 (1,6%)	8 (16,3%)	$<0,001$

Notă: categoriile de afecțiuni nu sunt reciproc exclusive; același participant poate fi inclus în mai multe categorii diagnostice. Testul χ^2 Pearson a fost aplicat când frecvențele așteptate au fost suficiente, iar testul exact al lui Fisher pentru categoriile cu frecvențe așteptate mici. Valorile $p < 0,05$ au fost considerate statistic semnificative.

studiu. Literatura de specialitate susține că expunerea cronică la radiații ionizante poate influența funcționarea sistemului endocrin prin mecanisme asociate stresului oxidativ, modificărilor inflamatorii și alterării răspunsului imun. Au fost raportate modificări ale unor markeri imunologici și endocrini la personalul medical expus profesional la radiații ionizante, sugerând existența unor procese biologice adaptive asociate expunerii repetate la doze mici [11]. Deși rezultatele prezentului studiu nu permit stabilirea unei relații cauzale directe între expunerea ocupațională și afecțiunile endocrine identificate, acestea confirmă necesitatea monitorizării continue a stării de sănătate a personalului expus.

Afecțiunile cardiovasculare au fost identificate la 18,0% dintre participanții expuși și la 20,4% dintre martori, fără diferență statistic semnificativă ($p=0,698$). Literatura recentă analizează posibilele efecte cardiovasculare ale expunerii cronice la radiații ionizante, inclusiv mecanisme inflamatorii, oxidative și endoteliale, însă datele disponibile sunt eterogene, iar relațiile observate depind de nivelul dozei și de factorii de confuzie [5]. Rezultatele prezentului studiu nu indică o frecvență crescută a afecțiunilor cardiovasculare în lotul expus, dar susțin utilitatea monitorizării factorilor de risc cardiovascular în cadrul supravegherii medicale ocupaționale.

O observație importantă a studiului este reprezentată de frecvența relativ crescută a afecțiunilor oculare în lotul expus profesional. Acestea au fost identificate la 14,3% dintre participanții expuși, comparativ cu 12,2% în lotul martor. Deși diferența observată nu poate fi interpretată ca o dovadă a unei relații cauzale, ea prezintă interes din perspectiva radiosensibilității cristalinelor. Cristalinul reprezintă unul dintre cele mai sensibile țesuturi la efectele radiațiilor ionizante, iar expunerea profesională repetată poate contribui la dezvoltarea modificărilor lenticulare și a cataractei radioinduse [3]. Importanța monitorizării sănătății oculare este deosebit de mare pentru personalul implicat în radiologia intervențională și procedurile fluoroscopice, unde nivelul expunerii profesionale poate fi mai ridicat comparativ cu alte domenii medicale. În acest sens, rezultatele obținute justifică includerea evaluărilor oftalmologice periodice în programele de supraveghere medicală ocupațională.

Afecțiunile respiratorii, digestive și neurologice au fost înregistrate cu frecvențe reduse în lotul expus. Astfel, numărul mic de cazuri și caracterul descriptiv al analizei nu permit formularea unor concluzii privind relația acestora cu expunerea profesională.

Prevalența mai mare a afecțiunilor aparatului locomotor în lotul martor trebuie interpretată în contextul diferențelor dintre loturi, inclusiv al vechimii profesionale mai mari în grupul martor.

Rezultatele prezentului studiu trebuie analizate și în contextul tendințelor raportate la nivel internațional. Numeroase cercetări au raportat că efectele expunerii profesionale la radiații ionizante nu se limitează la apariția afecțiunilor clinice manifeste, ci pot include modificări biologice subtile detectabile prin investigații hematologice, imunologice și citogenetice. Djokovic și colaboratorii [8] au

identificat asocieri între dozele ocupaționale, modificările hematologice și apariția aberațiilor cromozomiale la lucrătorii expuși profesional. În mod similar, Kennedy și colaboratorii [7] au demonstrat existența unor modificări hematologice asociate expunerii repetate la doze mici de radiații ionizante, iar Leso și colaboratorii [6] au descris relații dependente de doză pentru mai mulți parametri hematologici la personalul medical expus.

De asemenea, studiile imunologice efectuate la personalul expus profesional au evidențiat modificări ale imunității celulare și umorale. Godekmerdan și colaboratorii [9] au raportat diminuarea unor parametri ai răspunsului imun la lucrătorii expuși la niveluri reduse de radiații ionizante, iar Heidari și colaboratorii [10] au descris modificări hematologice și imunologice asociate expunerii ocupaționale cronice. Aceste constatări sunt relevante pentru cercetarea actuală, deoarece oferă fundamentul științific pentru extinderea investigațiilor către evaluarea parametrilor hematologici, imunologici și dozimetriici.

Un element de noutate al prezentului studiu îl constituie evaluarea integrată a morbidității generale la personalul medical expus profesional la radiații ionizante din Republica Moldova, domeniu insuficient investigat la nivel național. Majoritatea studiilor publicate anterior au fost orientate preponderent spre analiza dozimetrică sau spre evaluarea unor parametri biologici izolați. În schimb, cercetarea actuală oferă o imagine de ansamblu asupra profilului morbidității în rândul personalului medical expus profesional și constituie baza pentru dezvoltarea unui model complex de evaluare a riscului ocupațional care să includă simultan date clinice, hematologice, imunologice și dozimetrice.

Importanța practică a studiului este determinată de posibilitatea utilizării rezultatelor obținute pentru optimizarea programelor de supraveghere medicală ocupațională și pentru consolidarea măsurilor de protecție radiologică. În contextul dezvoltării continue a tehnologiilor medicale bazate pe utilizarea radiațiilor ionizante, identificarea precoce a modificărilor de sănătate și implementarea măsurilor preventive reprezintă elemente esențiale pentru menținerea unui nivel adecvat de securitate și sănătate în muncă. În ansamblu, rezultatele preliminare evidențiază necesitatea continuării cercetărilor și extinderii evaluării către parametrii hematologici, imunologici și dozimetriici, care vor permite o caracterizare mai completă a efectelor expunerii ocupaționale la radiații ionizante asupra sănătății personalului medical și vor contribui la dezvoltarea unor strategii eficiente de management al riscului profesional.

Limitările studiului

Prezentul studiu are caracter preliminar și se bazează pe analiza descriptivă a morbidității generale. Diferențele dintre loturi privind dimensiunea eșantionului, vârsta și vechimea profesională pot influența rezultatele obținute. Lotul martor nu a fost constituit prin matching individual și este încă în curs de completare. Clasificarea expunerii din această etapă s-a

bazat pe încadrarea profesională în categoria A, fără integrarea dozelor individuale anuale sau cumulative. De asemenea, analiza a utilizat categoriile de afecțiuni consemnate la examenele medicale periodice, fără codificare ICD-10. Aceste aspecte limitează posibilitatea atribuirii diferențelor observate expunerii la radiații ionizante și justifică interpretarea prudentă a rezultatelor.

Concluzii

Studiul preliminar a evidențiat că, în lotul personalului medical expus profesional la radiații ionizante, cele mai frecvente categorii de afecțiuni au fost cele endocrine (18,5%),

cardiovasculare (18,0%) și oculare (14,3%), în timp ce în lotul martor au predominat afecțiunile endocrine (32,7%), cardiovasculare (20,4%) și locomotorii (16,3%). Afecțiunile oculare au prezentat o frecvență descriptivă ușor mai mare la personalul expus (14,3% versus 12,2%), însă diferența observată nu permite stabilirea unei asocieri cu expunerea profesională. Particularitățile loturilor privind dimensiunea, vârsta și vechimea profesională impun interpretarea prudentă a comparațiilor. Rezultatele obținute caracterizează preliminar structura morbidității generale la personalul medical expus profesional la radiații ionizante și constituie o bază pentru aprofundarea ulterioară a evaluării riscului ocupațional.

Bibliografie

1. Bogdan M, Corețchi L. Controlul riscului pentru sănătate, asociat expunerii profesionale la radiații ionizante. *Arta Medica* 2024;92(3):39-43.
2. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: UNSCEAR 2020/2021 Report. Volume IV, Scientific Annex D: Evaluation of Occupational Exposure to Ionizing Radiation. United Nations; 2022. Accessed September 12, 2026. https://www.unscear.org/unscear/uploads/documents/publications/UNSCEAR_2020_21_Annex-D.pdf
3. International Commission on Radiological Protection. Occupational radiological protection in interventional procedures (ICRP Publication 139). *Ann ICRP* 2018;47(2):I-II8. doi:10.1177/0146645317750356
4. Harrison JD, Balonov M, Bochud F, et al. The use of dose quantities in radiological protection: ICRP Publication 147. *Ann ICRP* 2021;50(1):9-82. doi:10.1177/0146645320911864
5. Lopes R, Teles P, Santos J. A systematic review on the occupational health impacts of ionising radiation exposure among healthcare professionals. *J Radiol Prot* 2025;45(2):021002. doi:10.1088/1361-6498/added2
6. Leso V, Fontana L, Pacella D, et al. Triphasic dose-response of hematological parameters in healthcare workers exposed to ionizing radiations. *Dose Response* 2025;23(2):15593258251344986. doi:10.1177/15593258251344986
7. Kennedy AE, Dayes IS, Parpia S, Boreham DR, Bowdish DME. Characterizing hematological changes following repeated exposure to non-targeted low-dose ionizing radiation in prostate cancer patients. *Dose Response* 2024;22(4):15593258241276120. doi:10.1177/15593258241276120
8. Djokovic J, Jankovic S, Milovanovic A, Bulat P. Chromosomal aberrations, micronuclei, blood parameters and received doses in workers exposed to ionizing radiation. *Med Lav* 2023;114(4):e2023036. doi:10.23749/mdl.v114i4.14280
9. Godekmerdan A, Ozden M, Ayar A, Gursu MF, Ozan AT, Serhatlioglu S. Diminished cellular and humoral immunity in workers occupationally exposed to low levels of ionizing radiation. *Arch Med Res* 2004;35(4):324-328. doi:10.1016/j.arcmed.2004.04.005
10. Heidari S, Taheri M, Ravan AP, Moghimbeigi A, Mojiri M, Naderi-Khojastehfar Y. Assessment of some immunological and hematological factors among radiation workers. *J Biol Today's World* 2016;5(7):113-119.
11. Mohammed RA, Al-Asady ZTS, Frayyeh MJ, Alrubai BAL. The influence of radiotherapy exposure on anti-TPO Ab, anti-Tg Ab, anti-nuclear Ab, anti-DSA Ab and complete blood markers in hospital physician workers in Nuclear Baghdad Hospital. *Opera Med Physiol* 2024;11(2):5-15. doi:10.24412/2500-2295-2024-2-5-15

Recepționat – 01.08.2026, Acceptat pentru publicare – 18.09.2026

Autor corespondent: Marina Bogdan, marina.bogdan@ansp.gov.md

Declarația de conflict de interese: Autorul declară absența conflictelor de interese.

Declarația de finanțare: Cercetarea face parte din Subprogramul instituțional de cercetare „Monitoringul expunerii la radiații ionizante a personalului expus profesional și publicului cu elaborarea măsurilor de radioprotecție”, cod 1301.02.

Declarația de etică: Proiectul de cercetare doctorală a primit avizul favorabil al Comitetului de Etică a Cercetării al USMF „N. Testemițanu” la 25 martie 2025, aviz nr. 22. Participanții au semnat consimțământul informat pentru participare și prelucrarea datelor medicale. Datele utilizate în analiză au fost anonimizate și codificate.

Contribuția autorilor: Marina Bogdan – concepția și designul studiului, colectarea și analiza datelor, interpretarea rezultatelor și redactarea manuscrisului.

Citare: Bogdan M. Morbiditatea generală la personalul medical expus la radiații ionizante [General morbidity among healthcare workers exposed to ionizing radiation]. *Arta Medica*. 2026;100(3):e2026349. doi: 10.5281/zenodo.22836433