



DOI: 10.5281/zenodo.4174064

UDC: 613.648.4+614.876

EVALUAREA SĂNĂTĂȚII PERSONALULUI EXPUS CRONIC LA RADIAȚII IONIZANTE

HEALTH ASSESSMENT OF CHRONIC EXPOSED PERSONNEL TO IONIZING RADIATION

Liuba Corețchi¹, dr. hab. șt. biol., conf. cercet., **Alexandra Cojocari**¹, cercetător științific în medicină, **Elena Coban**¹, medic igienist, **Mariana Pinte**², medic de familie

¹ Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

² Centrul Consultativ Diagnostic, Asociația Medicală Teritorială Centru, Chișinău, Republica Moldova

Rezumat

Obiective. Creșterea incidenței bolilor oncologice impune utilizarea pe larg a investigațiilor radiologice, unde activează medicii imagiști, considerați expuși profesional. Supravegherea medicală permite stabilirea stării de sănătate a celor expuși, în ceea ce privește capacitatea lor de a-și desfășura activitatea. Scopul cercetării a constat în stabilirea particularităților indicatorilor de sănătate a celor expuși profesional la radiații ionizante, care activează în sfera radiațiilor ionizante.

Materiale și metode. Au fost analizate datele din registrul medical al celor expuși profesional, implicați în practicile radiologice, aflați la evidență în Centrul Consultativ Diagnostic, Asociația Medicală Teritorială Centru, municipiul Chișinău, Republica Moldova. Totodată, au fost analizate datele privind evidența rezultatelor dozimetriei, în cadrul monitoringului dozimetric individual al celor expuși profesional, efectuat de către Laboratorul de Monitoring Dozimetric Individual al Agenției Naționale pentru Sănătate Publică.

Rezultate. Valorile analizelor de laborator, la contingentul inclus în studiu, au corespuns normelor în vigoare. La persoanele cu vârsta de peste 50 de ani, valorile hemoglobinei au fost sub nivelul valorilor de referință, ceea ce se explică prin faptul că, cu înaintarea în vârstă, indicii de sănătate deviază de la normă și scade rezistența la boli, datorită deficienței sistemului imun. Cazuri de supradosiare nu au fost depistate. Nivelul de iradiere al celor expuși, în marea majoritate, s-a situat sub valoarea de 1 mSv/an, doză comparabilă cu fondul radioactiv natural.

Concluzii. Rezultatele studiului denotă respectarea cerințelor radioprotecției, conform normelor naționale/europene, în activitățile celor expuși profesional (medici imagiști implicați în practicile de terapie cu radiații ionizante și radiodiagnostic), fapt confirmat prin valorile analizelor de laborator.

Cuvinte cheie: investigații radiologice, radiodiagnostic, terapia cu radiații ionizante, dozimetria fizică individuală, analiză hematologică

Abstract

Objectives. The increasing incidence of oncological diseases requires the widespread use of radiological investigations, where active radiologists, considered professionally exposed. Medical surveillance makes it possible to determine the state of health of those exposed, in terms of their ability to carry out their activity. The aim of the research was to establish the particularities of health indicators of occupational exposures to ionizing radiation.

Materials and methods. The data from the medical register of professional exposures, involved in radiological practices, recorded in Center Territorial Medical Association, Chișinău, Republic of Moldova, were analyzed. The data regarding the individual dosimetric monitoring of the professional exposures, performed by the Individual Dosimetric Monitoring Laboratory of National Agency for public Health, were analyzed at the same time.

Results. The values of the laboratory analyzes, for the contingent included in the study, corresponded to the present norms. In people over the age of 50, hemoglobin values were below the reference values, which is explained by the fact that, with age, health indices deviate from the norm and resistance to disease decreases due to immune system deficiency. No cases of over-radiation were detected. The level of irradiation of those exposed, in the vast majority, was below the value of 1 mSv/year, a dose comparable to the natural radioactive background.

Conclusions. The results of the study show compliance with the requirements of radiation protection, according to national/European norms, in the activities of occupational exposures (radiologists involved in the practices of ionizing radiation therapy and radiodiagnosis), a fact confirmed by the values of laboratory tests.

Keywords: radiological investigations, radiodiagnosis, ionizing radiation therapy, individual physical dosimetry, hematological analysis

Introducere

Efectele asupra sănătății, induse de expunerea la radiații ionizante, au fost observate și descrise încă din antichitate. În anul 1920, pentru prima dată se face asocierea între cancerul pulmonar și expunerea profesională a lucrătorilor din mine, unde minereul de uraniu este bogat în radium și, respectiv, aerul este încărcat cu radon, Germania, H.E. Muller [1].

Avansarea radiologiei intervenționale a provocat o îngrijorare

cu privire la riscul de expunere a personalului din domeniul sănătății, care utilizează aceste tehnologii. Este binevenită examinarea detaliată a potențialelor modificări patologice, care apar la cei expuși, cu toate că expunerea profesională la radiații se încadrează cu mult sub limitele acceptate în prezent (sub 20 de miliSieverts (mSv)), stabilite de Organizațiile Internaționale, Europene și Naționale [2, 3, 4].

Normele sanitare stabilesc criteriile de securitate și siguranță

pentru om, ale factorilor mediului ambiant și ocupațional, ale produselor și serviciilor, cerințele de asigurare a unor condiții favorabile pentru viață [5].

Deși personalul expus la radiații nu este expus direct la ele, aceste radiații sunt absorbite de corpul uman extrem de rapid, cu o variabilitate diferită [3, 6, 7].

Supravegherea medicală permite stabilirea stării de sănătate a celor expuși, în ceea ce privește capacitatea lor de a-și desfășura activitatea. În cazul expunerii organismului DL 50 (doza letală) pentru radiațiile X sau γ , care constituie 3-5 Gy, adică 50 % din persoanele supraexpuse la radiații, în absența îngrijirii medicale pot în scurt timp deceda [2].

Pentru estimarea dozelor efective și a dozelor echivalente, se folosesc cantitățile operaționale definite în Publicațiile nr. 60, nr. 116 ale Comisiei Internaționale de protecție radiologică [4, 7].

Scopul cercetării în cauză a constat în stabilirea particularităților indicatorilor de sănătate a celor expuși profesional la radiații ionizante.

Materiale și metode

Pentru realizarea studiului au fost analizate datele din registrul medical al celor expuși profesional, implicați în practicile radiologice, aflați la evidență în Centrul Consultativ Diagnostic, Asociația Medicală Teritorială Centru, municipiul Chișinău, Republica Moldova. Evaluarea stării de sănătate a medicilor s-a efectuat în dinamică, pe perioada anilor 2018-2019. În anul 2018 au fost cercetați 304 pacienți: 197 femei și 107 bărbați. În anul 2019 au fost cercetați 251 pacienți: 167 femei și 84 bărbați, cu vârsta cuprinsă între 22-82 ani. S-au studiat rezultatele analizei generale a sângelui și analizei biochimice ale personalului medical. În cadrul studiului au fost analizate datele privind evidența rezultatelor dozimetriei în cadrul monitoringului dozimetric individual (MDI) al celor expuși profesional, efectuat de către Laboratorul de Monitoring Dozimetric Individual al Agenției Naționale pentru Sănătate Publică, pentru înregistrarea dozelor primite de către cei expuși profesional s-au utilizat echipamentele Harshaw-600. Au fost evaluate rezultatele trimestriale și anuale ale MDI în anii 2018-2019. Cercetările au fost efectuate în baza metodelor: comparative, de sinteză și determinarea veridicității. Datele obținute au fost analizate prin calcularea valorii medii, deviației standard și construind diagrame în baza utilizării programului computerizat *Microsoft Excel*.

Rezultate și discuții

Hemoleucograma oferă o informație generală despre starea de sănătate, iar schimbările în valorile de referință denotă prezența/absența dereglărilor unor sisteme de organe [8].

În studiul nostru putem menționa că indicatorii hemoleucogramei la grupul investigat au prezentat valori încadrate în limitele normei, cu excepția hemoglobinei (diminuare) și a VSH (Viteza Sedimentării Hematiilor) (mărire). VSH a constituit în anul 2018 – 15,9 mm/oră iar în anul 2019 – 16,0 mm/oră, ceea ce nu se încadrează în limitele admisibile (Tabelul 1).

Analiza rezultatelor clinice denotă o diminuare nesemnificativă a hemoglobinei la femei, în anul 2018, constituind 118,0 g/l, iar în anul 2019 – 119,2 g/l (valorile de referință fiind 120,0 - 140,0 g/l) și o creștere a VSH (viteza sedimentării hematiilor). VSH a constituit 15,9 mm/oră, în anul 2018, iar în anul 2019 – 16,0 mm/oră (valorile de referință fiind 2,0 - 15,0 mm/oră), ceea ce nu se încadrează în limitele admisibile (Tabelul 1).

Tabelul 1

Analiza generală a sângelui la cei expuși profesional la radiații ionizante, a.a. 2018-2019 (femei)

Nr.	Indicatorii examinați	Anul		Valori de referință
		2018	2019	
		$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	
1	Hemoglobină, g/l	118,0 $\pm$ 10,2	119,2 $\pm$ 5,44	120,0 – 140,0
2	Eritrocite, $\cdot 10^{12}/l$	4,3 $\pm$ 0,2	4,22 $\pm$ 0,33	4,0 – 5,0
3	Indicele de culoare, %	0,9 $\pm$ 0,02	0,86 $\pm$ 0,10	0,8 – 1,05
4	Trombocite, $\cdot 10^9/l$	207,6 $\pm$ 68,0	255,25 $\pm$ 13,88	180,0 – 320,0
5	Leucocite, $\cdot 10^9/l$	6,5 $\pm$ 1,5	6,67 $\pm$ 1,17	4,0 – 9,0
6	Neutrofile nesegmentate, $\cdot 10^9/l$	2,2 $\pm$ 1,2	3,00 $\pm$ 1,0	1,0-6,0
7	Neutrofile segmentate, $\cdot 10^9/l$	56,8 $\pm$ 5,8	55,71 $\pm$ 5,96	47,0 – 72,0
8	Eozinofile, $\cdot 10^9/l$	1,6 $\pm$ 1,0	3,40 $\pm$ 0,89	0,5 – 5,0
9	Linfocite, $\cdot 10^9/l$	32,5 $\pm$ 4,9	28,5 $\pm$ 3,83	19,0 – 37,0
10	Monocite, $\cdot 10^9/l$	6,7 $\pm$ 2,1	4,83 $\pm$ 2,03	3,0 – 11,0
11	VSH, mm/oră	15,9 $\pm$ 1,8	16,0 $\pm$ 2,32	2,0 – 15,0

S-a observat, că la persoanele, cu vârsta de peste 50 de ani, valorile hemoglobinei au fost sub nivelul valorilor de referință, ceea ce denotă că, cu înaintarea în vârstă a omului, indicii de sănătate deviază de la normă, organismul devine sensibilizat și scade rezistența la boli datorită deficienței sistemului imun. S-a concluzionat că indicatorii hemoleucogramei, la grupul investigat, au prezentat valori încadrate în limitele normei, cu excepția hemoglobinei, manifestată prin declanșarea anemiilor. Factorul eritocitar, precum este anemia, accelerează viteza de sedimentare a hematiilor, ceea ce atestă o valoare ridicată a indicatorului VSH în sânge. Încadrarea indicatorilor studiați în limitele normei se explică prin respectarea cerințelor de radioprotecție în structurile menționate. Aceiași tendință s-a observat și pentru subiecții de genul masculin, la care indicii clinici se încadrează în limitele admisibile.

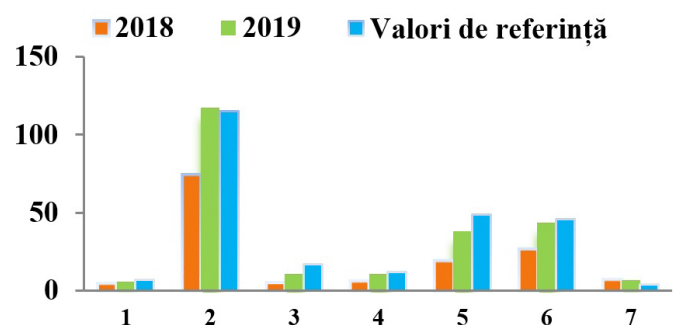


Figura 1. Analiza biochimică a sângelui, la personalul medical expus la radiații ionizante. 1 – Ureea, mmol/L; 2 – Creatinina, mmol/L; 3 – Bilirubina totală, mmol/L; 4 – Bilirubina liberă, mmol/L; 5 – ALAT (Alaninaminotransferaza), U/L; 6 – ASAT (Aspartataminotransferaza), U/L; 7 – Proba cu timol, un SI.

Evaluarea indicatorilor biochimici ai sângelui, la personalul medical, a relevat, în anul 2018, o creștere a valorilor probei cu timol, iar în 2019 a creatininei și probei cu timol. Proba cu timol descrie funcțiile ficatului, creșterea valorilor probei fiind înregistrată în cazul bolilor de ficat (hepatita virală, ciroză,

tumoare). În cazul sintezei sporite a creatininei, de obicei, se depistează afecțiuni renale acute sau cronice, obstrucții ale tractului urinar [6, 8].

Un aspect important al studiului a constituit MDI al personalului expus profesional la radiații ionizante. Rezultatele generale pentru anul 2018 au demonstrat că, la cei 1221 subiecți (69%) investigați, dozele efective medii anuale au

variat în limitele 0-1 mSv/an. Personalul expus profesional a fost reprezentat de instituții medico-sanitare (n=838), cabinete stomatologice (n=197), alte instituții (n=166), obiective industriale (n=18), instituții de cercetare științifică (n=2) (figura 2). La 81 subiecți dozele efective medii anuale au fost cuprinse între 1-6 mSv/an (figura 2).

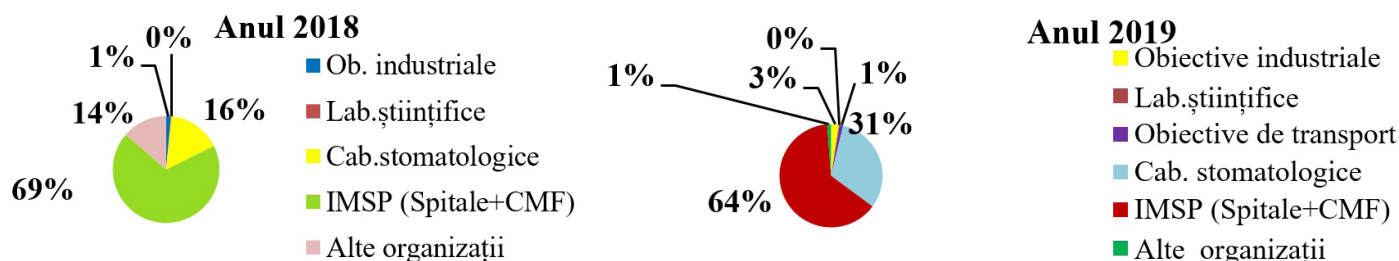


Figura 2. Distribuția celor expuși profesional la radiații ionizante, conform dozei personale în instituțiile cuprinse cu MDI (Monitoring Dozimetric Individual), în anii 2018, 2019.

Dozele efective medii anuale, determinate pentru persoanele expuse profesional, în anul 2019 (figura 2), au variat între 0-1 mSv/an la 1448 persoane (64%), inclusiv 912 – din instituții medico-sanitare, 462 – din instituții comunale, 18 – din alte instituții, 17 – din obiective de transport, 36 – din obiective industriale și 3 – din obiectivele agricole. Dozele efective medii anuale au variat: între 1-6 mSv/an la 35 persoane, între 6-20 mSv/an la 3 persoane. Cazuri de suprairadiere a personalului expus profesional, pe parcursul anilor 2018-2019, cu depășiri ale dozei maxime admise (20 mSv/an), conform „Normelor Fundamentale de Radioprotecție. Cerințe și Reguli Igienice” (NFRP-2000) nu au fost depistate [9].

Concluzii

1. Rezultatele studiului denotă respectarea cerințelor radio-

protecției, conform normelor naționale și europene, în activitățile celor expuși profesional la radiații ionizante (medici imagiști implicați în practicile de terapie cu radiații ionizante și radiodiagnostic), fapt confirmat prin valorile analizelor de laborator. Doar la persoanele cu vârsta de peste 50 de ani, valorile hemoglobinei au fost sub nivelul valorilor de referință, ceea ce se explică prin faptul că, cu înaintarea în vârstă a omului, indicii de sănătate deviază de la normă, scade rezistența la boli datorită deficienței sistemului imun.

2. Pe parcursul anilor 2018-2019, cazuri de suprairadiere a personalului expus nu au fost depistate. Nivelul de iradiere a celor expuși, în marea majoritate, s-a situat sub valoarea de 1 mSv/an, doză comparabilă cu fundalul radioactiv natural în Republica Moldova.

Bibliografie

- Popescu FS. Evoluția supravegherii medicale speciale a personalului expus profesional la radiații ionizante. În: Evoluția radioprotecției în România ultimilor 100 de ani. Conferința Națională a Societății Române de Radioprotecție; Oct 12; București, România; 2018. Romanian.
- Directive 2013/59/Euratom - protection against ionising radiation. Europa.EU. [Accessed 18 March 2020]. Available from: <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/directive-2013-59-euratom-protection-against-ionising-radiation>.
- Ahmad IM, Abdalla MY, Moore TA, Bartenhagen L, Case AJ, Zimmerman MC. Healthcare Workers Occupationally Exposed to Ionizing Radiation Exhibit Altered Levels of Inflammatory Cytokines and Redox Parameters. *Antioxidants* (Basel). 2019; 8(1):12. Published 2019 Jan 1. doi: 10.3390/antiox8010012.
- Petoussi-Hens N, Bolch WE, Eckerman KF, et al. ICRP Publication 116. Conversion coefficients for radiological protection quantities for external radiation exposures [published correction appears in *Ann ICRP*. 2015 Jul; 44(1):128-34]. *Ann ICRP*. 2010;40(2-5):1-257. doi: 10.1016/j.icrp.2011.10.001.
- LP10/2009. Legis.md. Accessed March 19, 2020. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=11968&lang=ro. Published 2009. (Romanian).
- Motivele pentru creșterea valorilor de timol. Ungurury.ru. [Accessed 19 March 2020]. Available from: <https://rum.ungurury.ru/miscelaneu/45223-motivele-pentru-cre%C8%99terea-valorilor-de-timol.html>. Romanian.
- ICRP. The 2007 Recommendations of the international commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. *Ann ICRP*. 2007; 37(2-4):1-332.
- Iulian NEAGU: „Ghid explicativ al principalelor ANALIZE MEDICALE”, 2007. [Accessed 19 March 2020]. Available from: www.primulajutor.com. Romanian.
- NMS06.5.3.3.4/2001. Legis.md. Published 2001. [Accessed March 20 2020]. Available from: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=79774&lang=ro. Romanian.

Recepționat – 25.09.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

Declarația de conflict de interes: Autorii declară lipsa conflictului de interes.

Declarația de finanțare: Autorii declară lipsa de finanțare.

Citare: Corețchi L, Cojocari A, Coban E, Pîntea M. Evaluarea sănătății personalului expus cronic la radiații ionizante [Health assessment of chronic exposed personnel to ionizing radiation]. *Arta Medica*. 2020;77(4):46-48.