

ISSN: 1810-1852

**Nr. 4 (77) 2020**

(ediție specială)



# *Arta Medica*

*Revistă medicală științifico-practică*

Revista oficială a Asociației chirurgilor "Nicolae Anestiadi" din Republica Moldova

## **CONFERINȚA NAȚIONALĂ cu participare internațională „UN MEDIU SIGUR-SĂNĂTATE PROTEJATĂ”**

*Colectivul redacției*

*Director publicație*

*Coțu Oleg*

*Redactor responsabil*

*Ferdohleb Alexandru*

*Redactor versiune on-line*

*Guțu Serghei*

*Redactor versiune tipar*

*Guțu Angelica*

*Consultant în biostatistică*

*Ferdohleb Alina*

*Redactor șef*

*Rojnoveanu Gheorghe*

*Redactor șef adjunct*

*Guțu Eugen*

*Hotineanu Adrian*

*Ungureanu Sergiu*

*Bour Alin*

*Membrii de onoare ai colegiului de redacție*

*Ababii Ion*

*Ghidirim Gheorghe*

### **Membrii colegiului de redacție**

Anghelici Gheorghe (Chișinău, R. Moldova)

Batrînac Aureliu (Chișinău, R. Moldova)

Bendelic Eugen (Chișinău, R. Moldova)

Bernic Jana (Chișinău, R. Moldova)

Beuran Mircea (București, România)

Ceban Emil (Chișinău, R. Moldova)

Ciubotaru Anatol (Chișinău, R. Moldova)

Constatinoiu Silviu (București, România)

Coțu Ghenadie (Chișinău, R. Moldova)

Copăescu Cătălin (București, România)

Copotoiu Constantin (Tg. Mureș, România)

Cotîrleț Adrian (Moinești, România)

Dumbrăveanu Ion (Chișinău, R. Moldova)

Fokin Alexei (Celeabinsk, Russia)

Gladun Nicolae (Chișinău, R. Moldova)

Gauthier Serghey (Moscova, Russia)

Gudumac Eva (Chișinău, R. Moldova)  
Yablonskiy Petr (Sankt Petersburg, Russia)  
Kopchak Volodymyr (Kiev, Ucraina)  
Mischenko Vasyl (Odesa, Ucraina)  
Mișin Igor (Chișinău, R. Moldova)  
Mitish Valerii (Moscova, Russia)  
Pătrașcu Traian (București, România)  
Pitel Eleferii (Chișinău, R. Moldova)  
Polyansky Igor (Cernăuți, Ucraina)  
Popescu Irinel (București, România)

Razumovsky Alexandr (Moscova, Russia)  
Rummo Oleg (Minsk, Belorusia)  
Sârbu Vasile (Constanța, România)  
Scripcariu Viorel (Iași, România)  
Tamm Tamara (Harkov, Ucraina)  
Tănase Adrian (Chișinău, R. Moldova)  
Târcoveanu Eugen (Iași, România)  
Tinica Grigore (Iași, România)  
Zaporozhchenko Boris (Odesa, Ucraina)

---

**Fondator:**

Publicația Periodică „Arta Medica”,  
înregistrată la Ministerul Justiției  
al Republicii Moldova la 02.12.2002, nr. 123

**Adresa redacției:**

MD-2025, Chișinău,  
str. N. Testemițanu 29,  
Spitalul Clinic Republican, et. 12

**Versiunea electronică:**

<http://www.artamedica.md>  
e-mail: [info@artamedica.md](mailto:info@artamedica.md)

**Relații la telefon:**

Redactor responsabil: 079 401 361  
Director publicație: tel/fax 022 729 118; 079 434 240  
Tirajul ediției 160 ex.  
Revista apare trimestrial

*Materialele Conferinței au fost editate și publicate cu suportul financiar al Oficiului Național al OMS în Republica Moldova*



## SUMAR

### STUDII ȘTIINȚIFICE

Sănătatea și mediul – realizări și probleme de importanță majoră în Republica Moldova Health and the environment – achievements and problems of major importance in the Republic of Moldova Grigore Friptuleac, Iurie Pînzaru, Serghei Cebanu, Nicolae Opopol.....	5
Evaluarea epidemiologică a morbidității profesionale în Republica Moldova Epidemiological assessment of occupational morbidity in the Republic of Moldova Raisa Deleu, Iurie Pînzaru, Svetlana Gherciu-Tutuescu, Lilia Grier, Elena Apostu.....	11
Particularitățile morbidității populației ce consumă apa din apeductul alimentat din râul Prut Particularities of the morbidity of the population that consumes water from the aqueducts fed by the Prut river Inga Miron, Grigore Friptuleac.....	14
Analiza igienică a conținutului de fluor în apa potabilă din unele localități ale Republicii Moldova Hygienic analysis of fluoride content in drinking water in some settlements of the Republic of Moldova Natalia Bivol, Elena Ciobanu.....	17
Evaluarea comparativă a calității apei din râurile Nistru și Prut Comparative assessment of water quality in the Dniester and Prut rivers Anna Șeico, Ilie Anton, Dumitru Cheptea.....	20
Particularitățile supravegherii igienice a calității solului Characteristics of hygienic surveillance of soil quality Constantin Solomon, Vladimir Bernic, Parascovia Romanciuc.....	23
Temperaturile ridicate și decesele zilnice prin maladiile sistemului circulator înregistrate în municipiul Chișinău High temperatures and daily deaths from diseases of the circulatory system registered in Chișinău municipality Ala Overenco, Cătălina Croitoru.....	27
Prevenirea riscurilor chimice pentru sănătatea populației prin desfășurarea campaniilor de promovare a sănătății Prevention of chemical risks of the population's health through health promotion campaigns Tatiana Tonu.....	31
Pericole chimice asociate cu gestionarea produselor de uz fitosanitar Chemical hazards associated with pesticides management Iurie Pînzaru, Roman Corețchi, Tatiana Tonu, Raisa Sîrcu.....	34
Evaluarea igienică a conținutului de fluor în apa potabilă din sursele subterane ale Republicii Moldova Hygienic assessment of fluorine content in drinking water from underground sources of the Republic of Moldova Iurie Pînzaru, Liliana Carp, Vladimir Bernic, Inga Miron, Natalia Bivol.....	38
Calitatea apei potabile ca factor determinant al sănătății populației Republicii Moldova Drinking water quality as a determining factor of the health of the population of the Republic of Moldova Liliana Carp, Grigore Friptuleac.....	42
Evaluarea sănătății personalului expus cronic la radiații ionizante Health assessment of chronic exposed personnel to ionizing radiation Liuba Corețchi, Alexandra Cojocari, Elena Coban, Mariana Pîntea.....	46
Evaluarea calitativă și cantitativă a stării de sănătate a salariaților: probleme și căi posibile de rezolvare Qualitative and quantitative assessment of employees' status of health: problems and possible ways to resolve Raisa Deleu, Iurie Pînzaru, Svetlana Gherciu-Tutuescu, Dumitru Cheptea, Victor Meșina.....	49
Evaluarea igienică a condițiilor de antrenament și de trai a sportivilor juniori Hygienic assessment of training and living conditions in young athletes Serghei Cebanu.....	55

Evaluarea stării de sănătate a elevilor instituțiilor preuniversitare din municipiul Chișinău Evaluation of the health status of the school-students of the pre-university institutions from the Chișinău municipality Vasile Guștiuc, Galina Buta, Raisa Deleu, Angela Cazacu-Stratu, Lora Gîțu, Mariana Butucea.....	58
Factorii de risc din locuință a elevilor din localitățile rurale Home risk factors for students in rural areas Vergil Manole, Veaceslav Chișlari, Vasile Moraru.....	64
Estimarea igienică a utilizării pesticidelor care afectează sistemul endocrin Hygienic estimation of the use of pesticides which may exercise disrapter of the endocrine system Mariana Zavtoni, Raisa Sîrcu, Ana Volneanschi, Raisa Migalatiev.....	68
Evaluarea stării de sănătate a populației în vârstă aptă de muncă în relație cu ocupația Assessment of the state of health of the working-age population in relation to the employment Raisa Deleu, Svetlana Gherciu-Tutuescu, Galina Buta, Dumitru Cheptea, Elena Apostu.....	71
Amenințări la adresa sănătății publice generate de spectrul substanțelor/amestecurilor chimice Public health threats generated by the spectrum of chemical substances/mixtures Iurie Pînzaru, Kristina Stîncă, Tatiana Tonu.....	75
<b>REFERATE GENERALE</b>	
Influența compușilor borului asupra sănătății cardiovasculare The influence of boron-containing compounds on cardiovascular health Maria-Victoria Racu, Ion Romulus Scorei, Iurie Pînzaru.....	78
Prevenirea efectelor adverse acute ale dezinfectanților asupra sănătății populației Prevention of disinfectants adverse effects on population health Natalia Capsamun, Iurie Pînzaru, Raisa Sîrcu, Tatiana Tonu.....	81
Acizii grași trans și bolile netransmisibile Trans fatty acids and non-transmissible diseases Alexei Chirilici, Grigore Friptuleac, Serghei Cebanu, Vladislav Rubanovici, Constantin Rîmiș, Daniela Demișcan.....	84
Urbanizarea și sănătatea Urbanization and health Gheorghe Teleaga.....	89
Factorii de mediu care influențează producerea accidentelor rutiere Environmental risk factors related to road traffic crashes Svetlana Cocu.....	93
Sănătatea la etapa de bătrânețe The human health of old people Nicolae Opopol.....	97
Recomandările Consiliului Europei și internaționale în controlul riscului expunerii la radon European Council and international recommendations on radon exposure risk control Liuba Corețchi, Ala Overcenco.....	103
Substanțele chimice ca factori de risc profesionali pentru diabetul zaharat de tip 2 Chemicals as occupational risk factors for type 2 diabetes Vladimir Bebîh, Vladimir Bernic.....	107
Perturbatorii endocrini - una din problemele globale de sănătate publică Endocrine disruptors - one of the global public health problems Iurie Pînzaru, Raisa Sîrcu, Vladimir Bernic, Vladimir Bebîh.....	110

## STUDII ȘTIINȚIFICE



DOI: 10.5281/zenodo.4173093

UDC: 613/614:502

# SĂNĂTATEA ȘI MEDIUL – REALIZĂRI ȘI PROBLEME DE IMPORTANTĂ MAJORĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA

## HEALTH AND THE ENVIRONMENT – ACHIEVEMENTS AND PROBLEMS OF MAJOR IMPORTANCE IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

**Grigore Friptuleac**<sup>1</sup>, dr. hab. șt. med., prof. univ., **Iurie Pînzaru**<sup>2</sup>, dr. șt. med., conf. univ., **Serghei Cebanu**<sup>1</sup>, dr. șt. med., conf. univ., **Nicolae Opopol**<sup>1</sup>, dr. hab. șt. med., prof. univ., membru corespondent al AȘM

<sup>1</sup> *Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova*

<sup>2</sup> *Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova*

### Rezumat

**Obiective.** Pe parcursul anilor, savanții igienisti ai Republicii Moldova au acumulat importante realizări științifice în domeniul sănătății populației, în relație cu factorii de risc din mediul ambiant și ocupațional, cu un impact considerabil pentru societate. Scopul studiului a fost evaluarea realizărilor în domeniul sănătății mediului și sănătății ocupaționale în republica Moldova.

**Materiale și metode.** Au fost studiate și analizate problemele și realizările internaționale și autohtone, în domeniul sănătății și mediului, efectuând o căutare avansată a literaturii de specialitate.

**Rezultate și discuții.** Sunt prezentate realizările științifice ale savanților igienisti din Republica Moldova în igiena mediului ambiant, inclusiv a mediului ocupațional, pe parcursul anilor de după al doilea război mondial. În aceste domenii și-au adus aportul savanții catedrelor de igienă ale Universității de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", a laboratoarelor științifice a fostului Institut Moldovenesc de Cercetări Științifice în Igienă și Epidemiologie, a Centrului Național de Sănătate Publică. Cercetările s-au efectuat în contextul obiectivelor organizațiilor internaționale (Organizația Mondială a Sănătății, Organizația Internațională a muncii, Organizația Națiunilor Unite). Pe baza materialelor cercetărilor științifice au fost susținute teze de doctor habilitat, multiple teze de doctorat, au fost publicate monografiile, ghiduri, manuale, articole, etc. Rezultatele obținute au fost implementate în practică. Pe baza cercetărilor științifice au fost elaborate o serie de regulamente igienice, recomandări metodice, ordine ale Ministerului Sănătății, Hotărâri de Guvern, proiecte de Legi ale Parlamentului Republicii Moldova, etc. Savanții igienisti au avut un aport incontestabil în implementarea reformelor organizatorice și a metodelor avansate de supraveghere preventivă și curentă a sănătății populației și factorilor determinanți, în corespundere cu prevederile Politicii Naționale de Sănătate și cerințele Organizației Mondiale a Sănătății și Uniunii Europene.

**Concluzii.** Sarcina de bază a Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice, la ora actuală, constă în dezvoltarea de mai departe a științei igienice, implementarea reformelor organizatorice și a metodelor avansate de supraveghere preventivă și curentă a sănătății populației și a factorilor determinanți, în corespundere cu prevederile Politicii Naționale de Sănătate și cu cerințele Organizației Mondiale a Sănătății și Uniunii Europene, perfecționarea în continuare a procesului didactico-metodic, elaborarea și implementarea politicilor moderne în sănătatea publică.

**Cuvinte cheie:** sănătate, mediu, dezvoltarea științei, catedre de igienă, sănătate publică

### Summary

**Objectives.** Over the years, hygienic scientists of the Republic of Moldova have accumulated important scientific achievements in the field of population health, in relation with environmental and occupational risk factors, with a considerable impact on society. The aim of the study was to evaluate the achievements in the field of environmental and occupational health in the Republic of Moldova.

**Materials and methods.** International and domestic problems and achievements in the field of health and the environment were studied and analyzed, performing an advanced search of the specialized literature.

**Results and discussions.** Through the article below are presented the scientific achievements of hygienic scientists from the Republic of Moldova, in the hygiene of the environment department, including the occupational environment, during the years after the Second World War. In the mentioned fields have contributed the scientists of the hygiene departments of the State University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemițanu", of the scientific laboratories of the former Moldovan Institute of Scientific Research in Hygiene and Epidemiology, of the National Center for Public Health. The research was conducted in the context of the objectives of international organizations (World Health Organization, International Organization of Labour, United Nations). Based on the materials of the scientific researches, were defended habilitated doctoral theses, multiple doctoral theses, also were published, monographs, guides, methodical recommendations, manuals, articles, etc. The results obtained were implemented in practice. Based on scientific research, a series of hygienic regulations, methodical recommendations, orders of the Ministry of Health, Government Decisions, draft Laws of the Parliament of the Republic of Moldova, etc. were developed. Hygienic scientists have made an indisputable contribution to the implementation of organizational reforms and advanced methods of preventive and current surveillance of public health and determinants in accordance with the provisions of the National Health Policy and the requirements of World Health Organization and European Union.

**Conclusions.** The main task of the State Public Health Surveillance Service, at present, is to further develop hygienic science, implement organizational reforms and advanced methods of preventive and current surveillance of public health and determinants in accordance with the provisions National Health Policy and with the requirements of World Health Organization and European Union, further improvement of the didactic-methodical process, elaboration and implementation of modern policies in public health.

**Keywords:** health, environment, science development, hygiene departments, public health

### Introducere

În decursul ultimilor 2-3 decenii, omenirea a început a conștientiza faptul că toate activitățile umane, în dependență de interrelațiile omului cu natura, conduc spre prosperare sau, dimpotrivă, lovesc în bunăstarea societății. Calea spre o dezvoltare durabilă a fost deschisă în anul 1972, când reprezentanții a 113 țări s-au întâlnit la Conferința din Stockholm, consacrată problemei Ambianței Umane. În 1983, Organizația Națiunilor Unite (ONU) a creat Comisia Mondială pentru Mediu și Dezvoltare. Cu patru ani mai târziu, această Comisie prin raportul ei „*Viitorul Nostru Comun*” a atenționat lumea că activitatea umană trebuie să fie orientată spre o dezvoltare durabilă, determinată ca o modalitate de dezvoltare a societății umane, care asigură satisfacerea necesităților generației actuale fără a afecta nivelul și calitatea vieții generațiilor viitoare.

În anul 1984, statele membre ale Regionalei europene a Organizației Mondiale a Sănătății, au adoptat strategia sănătății pentru toți, cu cele 38 de scopuri, care trebuiau să fie atinse către anul 2000. A urmat o serie de conferințe ale Organizației Mondiale a Sănătății (OMS), privind Sănătatea în relație cu Mediul. În activitatea de cercetare, privind acest domeniu, s-au inclus și savanții Republicii Moldova. S-au evidențiat probleme majore care necesită realizarea măsurilor generale și speciale de prevenție.

### Materiale și metode

Au fost studiate și analizate problemele și realizările internaționale și autohtone, în domeniul sănătății și mediului, efectuând o căutare avansată a literaturii de specialitate. S-au analizat rezumatele mai multor congrese și conferințe științifice, o serie de articole publicate în revistele de specialitate, diferite materiale oficiale. S-a acordat atenție primelor realizări după principiul igienei mediului. Pentru plenitudinea studiului s-au analizat cercetările igienice efectuate pe parcursul timpurilor, după principiul sănătății în relație cu mediul, cu implicarea în supravegherea stării de sănătate și a factorilor determinanți ei.

### Rezultate și discuții

Până în anul 1984, țările europene nu au manifestat o înțelegere comună pentru elaborarea și adoptarea unei politici comune în privința dezvoltării, nu doar a fiecărei țări în parte, dar și a Europei în întregime. Statele membre au recunoscut dependența sănătății omului de factorii de mediu și au acceptat strategia priorităților în acest domeniu, elaborând obiectivele principale. În așa mod, igiena mediului a fost înțeleasă ca sănătatea în relație cu mediul.

Având în vedere interesul sporit al omenirii față de starea mediului înconjurător și sănătatea umană, cât și necesitatea unor acțiuni concrete, OMS a inițiat un șir de conferințe dedicate mediului și sănătății. În special, în anul 1989, a fost convocată Prima Conferință Europeană pentru Mediu și Sănătate (Frankfurt, Germania), la care au participat reprezentanții a 29 de țări. La această conferință a fost adoptată unanim Carta Europeană pentru Mediu și Sănătate, prin care s-a obținut extinderea politicii europene „Sănătate pentru toți”.

A urmat a II-a conferință în 1994, la Helsinki, când s-a pus sarcina elaborării Planurilor Naționale de Acțiuni pentru Sănătate în relație cu Mediul; a III-a conferință ministerială „Mediul și Sănătatea” din Londra în 1999; conferința a IV-a din Budapesta în 2004 „Sănătatea Copiilor în relație cu Mediul”; Conferința a V-a europeană Interministerială în problemele

Sănătății și Mediului, care a avut loc în orașul Parma, Italia, în 2010, desfășurată cu motto-ul „Să protejăm sănătatea copiilor într-un mediu în schimbare”. La această Conferință au participat miniștrii sănătății și mediului din 53 de țări.

În perioada anilor 2011-2020, OMS a organizat mai multe conferințe internaționale în domeniul sănătății și mediului. Astfel, în anul 2016, a avut loc conferința globală în problemele sănătății și climei; în anul 2017 – conferința globală cu privire la bolile netransmisibile [1].

În contextul obiectivelor organizațiilor internaționale (OMS, Organizația Internațională a Muncii (OIM), ONU) au fost efectuate unele cercetări științifice și în Republica Moldova.

Activitatea științifică a savanților Republicii Moldova, în domeniul sănătății și mediului, începe odată cu înființarea Inspectoratului Sanitar de Stat, în 1944, a Institutului de Stat de Medicină din Chișinău transferat din Kislovodsc, în 1945 (fostul Institut de Medicină din Leningrad), și a Institutului Moldovenesc de Cercetări Științifice în Igienă și Epidemiologie [2, 3]. Concomitent, a fost fondată catedra de Igienă Generală – șef profesorul universitar Cristofor Nikogosean. Din 1957 șef al catedrei a fost conferențiarul A. P. Zorin. În cadrul catedrei au activat asistenții Vera. A. Sadovnicova, Ghenrieta Gh. Rudi, Gh. I. Moscovco [4].

Cercetările igienistilor în domeniul sănătății și mediului pot fi divizate în câteva etape. În primele decenii practic se făceau cercetări după principiile igienei mediului, adică se constatau doar caracteristicile igienice ale factorilor de mediu, fără a cerceta influența lor asupra sănătății. Astfel, un loc de seamă îl ocupau problemele igienei apei și aprovizionării cu apă (A. Zorin, A. P. Discalenco, O. Gronic, Iu. Viscovatov ș.a.).

Cu venirea în anul 1960, în funcție de șef al catedrei de igienă generală, a profesorului universitar Iacov Reznic, s-a activat știința igienică. Cu atât mai mult că, în 1963, prin insistența Ministrului Sănătății, profesorului universitar Nicolae Testemițanu, în cadrul Institutului de Stat de Medicină din Chișinău, a fost fondată facultatea de igienă și sanitarie (ulterior facultatea de medicină preventivă, sănătate publică). Pe lângă catedra de igienă generală, au luat naștere cursuri didactice de profil: igiena comunală, igiena muncii, igiena alimentației, igiena copiilor și adolescenților.

Una din primele teze de doctorat la catedra de igienă este realizată de doctorandul B. S. Rusnac „Fluorul în sursele de apă potabilă din RSSM în relație cu morbiditatea prin carie și fluoroză dentară”, 1965.

Luând în considerație specificul economiei republicii noastre, Iacov Reznic – savant igienist, profesor universitar, doctor habilitat în științe medicale, Om Emerit în științe al Republicii Moldova – a creat o nouă școală științifică în igienă: igiena muncii în agricultură și toxicologia pesticidelor [4, 5]. În aceste domenii, profesorul Iacov Reznic pregătește o pleiadă de savanți. În special, în 1965, susține teza de doctorat Victor Vangheli cu tema „Studiul sanitaro-toxicologic al hexaclorbutanului ca fumigant pentru combaterea filoxerei”. Urmează câteva teze susținute în anul 1970 - Valentin Gudumac „Unii indici ai proceselor de oxidare și reducere la acțiunea hexaclorbutadienului asupra animalelor”; Gheorghe Ivasi „Influența hexaclorbutadienului asupra unor complexe proteice ale serului sanguin și a permeabilității vasculare și tisulare”; Mihai Popovici „Starea echilibrului acido-alcalin și a unor indicatori ai metabolismului mineral la acțiunea hexaclorbutadienului”; Lili Suvac „Conținutul de DDT în organismul populației Moldovei



care nu contactează cu pesticidele și unele particularități ale influenței lui nefavorabile”.

O serie de lucrări realizate sub conducerea prof. Iacov Reznik este orientată spre cercetarea igienică a condițiilor de muncă și elaborarea măsurilor profilactice în diverse ramuri ale agriculturii [4, 5, 6]: teza de doctor habilitat în viticultură (Ghenrietta Rudi – 1970), tezele de doctorat în pomicultură (Nicolae Bucun – 1970), la cultivarea rasadei de tutun (Gheorghe Ostrofeț – 1978), în legumicultură (Grigore Friptuleac – 1979).

Sub conducerea prof. I. Reznik au fost susținute teze și în alte domenii ale igienei muncii. În 1966, teza de doctorat la tema „Studiul igienic al condițiilor de muncă și măsurile de asanare la fabricile de fermentare a tutunului” a fost susținută de Gheorghe Sprincean. Profesorul Iacov Reznik orientează discipolii săi, de asemenea, spre condițiile ocupaționale ale adolescenților. În acest context Ion Hăbășescu realizează, în 1966, teza de doctorat cu tema „Evaluarea igienică a condițiilor și regimului de instruire a adolescenților de 15-16 ani în colegiile de profil viticultură”.

Iacov Reznik a fost o perioadă îndelungată președinte al Societății Igieniştilor din Moldova. Experiența și cunoștințele sale a reușit să le realizeze prin discipolii săi și prin monografiile „Igienă utilizării pesticidelor în agricultură” (1969) și „Igienă muncii în pomicultură” (1975). Una din monografiile discipolilor săi „Igienă muncii în agricultură” (coautori Gh. Rudi și Gr. Friptuleac), a fost menționată în 1982 cu premiul „F. Erisman” al Academiei de Științe Medicale a Uniunea Republicilor Sovietice Socialiste (URSS). A organizat câteva congrese, conferințe.

Pe parcursul anilor 1979-1994, în fruntea catedrei de igienă generală a activat Ghenrietta Rudi – doctor habilitat, profesor universitar. Ea a continuat investigațiile științifice la tema igiena muncii în viticultură. A pregătit 2 doctori în medicină – Ana Volneanschi, Maria Moraru și 2 doctori habilitați – Victor Vangheli și Gheorghe Ostrofeț.

Din anul 1994 până în 2010 această catedră a fost dirijată de profesorul universitar Gh. Ostrofeț, care, în anul 2000, și-a susținut teza de doctor habilitat în științe medicale cu tema „Evaluarea complexă a condițiilor de muncă ale operatorilor terminalelor video și elaborarea principiilor fiziologo-igienice ale regimurilor de muncă și odihnă”. Sub conducerea domnului profesor Gheorghe Ostrofeț au fost organizate cercetări și susținute teze de doctorat de către dr. conf. Ovidiu Tafuni „Evaluarea complexă a influenței condițiilor de muncă asupra sistemului cardiovascular al operatorilor la terminalele video, măsurile de profilaxie” (2003); de către Aliona Tihon „Estimarea fiziologo-igienică a condițiilor de muncă cu computerele a angajaților din telecomunicații la diferite etape ale ciclului de muncă” (2008); de Cătălina Croitoru „Evaluarea fiziologo-igienică a instruirii elevilor la lecțiile de informatică”; de Elena Ciobanu „Estimarea igienică a impactului unor factori de mediu asupra morbidității populației rurale prin osteoartroză”. În anul 2000 a organizat conferința științifico-practică dedicată jubileului de 100 de ani de la nașterea profesorului Iacov Reznik. D-nul Gh. Ostrofeț a publicat 12 manuale și monografii în igienă. De menționat monografiile „Computerele – probleme actuale ale igienei și fiziologiei muncii operatorilor” (2002), „Probleme stringente ale igienei la etapa contemporană” (2004).

Un aport considerabil în dezvoltarea sănătății și mediului a adus doctorul habilitat, profesorul universitar Ion Bahnarel, actualul președinte al societății igieniştilor din Republica Moldova. Activând în cadrul Centrului Științifico-Practic de

Igienă și Epidemiologie (ulterior Centrul Național de Sănătate Publică, actual Agenția Națională pentru Sănătate Publică), în anul 1995, susține teza de doctorat „Contribuții la evaluarea iradierii medicale în Republica Moldova și posibilități de reducere a dozei colective”, sub conducerea profesorului universitar, dr. Lucia Alexa din Universitatea de Medicină și Farmacie din Iași, iar în anul 2011 susține teza de doctor habilitat „Estimarea riscului asociat iradierii populației Republicii Moldova și posibilități de reducere a impactului pe sănătate”, sub conducerea profesorului universitar, dr. habilitat în științe medicale, membru-corespondent al Academiei de Științe a Moldovei, Nicolae Popopol. Din anul 2010 până în prezent, este șef al catedrei de Igienă Generală. A realizat și realizează importante cercetări în domeniul igienei, radioprotecției și managementului în sănătatea publică. A pregătit 7 doctori în medicină, este laureat al Premiului Național. Una din tezele de doctorat, susținute recent (anul 2019), sub conducerea d-lui I. Bahnarel este teza lui Serghei Virlean „Estimarea riscului de expunere a populației Republicii Moldova la sursele naturale de radiații ionizante”. A participat la organizarea mai multor congrese și conferințe științifice ale igieniştilor.

Colectivul catedrei de igienă generală a participat la realizarea unor proiecte importante naționale și internaționale, coordonatori și executori fiind conferențiarul, dr. Croitoru Cătălina și Elena Ciobanu. Printre acestea sunt: Activarea activităților pentru pregătirea celei de-a patra comunicări naționale (NC4) și a primului raport biennial de actualizare (BUR1) în cadrul Convenției-cadru a Națiunilor Unite privind schimbările climatice (2014-2017); Evaluarea comportamentelor de preparare și coacere tradițională a pâinii și poluării aerului în gospodăriile rurale din Armenia și Moldova. (2015) (GEOHEALTH, nr. R24TW009568); Studiul stării de sănătate a populației în raport cu calitatea apei din zonele rurale ale Republicii Moldova. (2015) (GEOHEALTH, nr. R24TW009568); Proiectul bilateral AUF-MECC „Crearea centrelor și rețelelor de cercetare interdisciplinare destinate tinerilor cercetători din Republica Moldova”. (2019-2021); Cooperare interdisciplinară și interinstituțională în domeniului sănătății umane în contextul schimbării climei. (iunie-decembrie 2020).

În 1977 prin integrarea disciplinelor igienice a fost înființată catedra de igienă a facultății de igienă și sanitarie. Catedra a fost condusă de conferențiarul universitar, dr. Vasile Iachim până în 1986, de conferențiarul universitar, dr. Mihai Ojovanu în anii 1986-1988, de profesorul universitar, dr. habilitat Victor Vangheli în anii 1988-1997, de profesorul universitar, dr. habilitat Grigore Friptuleac în 1997-2016, de dr., conferențiar Serghei Cebanu din 2016 până în prezent.

Începând cu anul 1988, colectivul realizează studiul complex de igiena muncii la SA „Tutun”. În 2003, doctoranda Rusu Raisa finisează această lucrare în calitate de teză de doctorat.

La catedra de igienă au fost elaborate și susținute 2 teze de doctor habilitat și 10 teze de doctor în științe medicale – Dm. Rusnac, în 1981; C. Râmiș – în 2001, dintre care 8 teze sub conducerea prof. Gr. Friptuleac: Raisa Rusu – în 2003, Eudochia Tcaci – în 2003, V. Meșina – 2007; S. Cebanu – 2008, Iu. Pînzaru – 2009, Rodica Selevestru – 2010, Angela Cazacu-Stratu – 2011, Vl. Rubanovici – 2016. S-au realizat așa teme științifice ca „Condițiile de muncă, capacitatea de muncă și starea de sănătate a muncitorilor fabricilor de conserve din legume” (V. Vangheli), „Evaluarea igienică a factorilor exogeni determinanți în geneza litiazei urinare și elaborarea măsurilor

de prevenție a ei" (Gr. Friptuleac), „Estimarea stării de sănătate a angajaților întreprinderilor vinicole în relație cu condițiile de muncă” (V. Meșină), „Evaluarea fiziologo-igienică a condițiilor de antrenament a sportivilor în edificiile sportive de tip închis” (S. Cebanu). Realizările științifice ale colectivului s-au axat și pe evidențierea și evaluarea factorilor de risc în geneza bolilor respiratorii cronice la copii (dr. conf. Angela Cazacu-Stratu), a accidentelor vasculare cerebrale (Gr. Friptuleac), în sănătatea sportivilor (S. Cebanu). Sub egida D-lui Gr. Friptuleac au fost organizate câteva conferințe științifico-practice: “35 de ani ai facultății de Medicină Preventivă” (1998); “Profilaxia maladiilor iod-deficitare” (2008); “Factorii de risc din mediu și sănătatea” (2010); “Sănătatea copiilor și factorii exogeni de risc” (2012); “Probleme actuale ale prevenirii și controlului bolilor netransmisibile” (2015).

În perioada 1995-1997 colaboratorii catedrei au activat în cadrul proiectului moldo-american „Estimarea riscului și managementul riscului”. În anii 2002-2003 s-a realizat proiectul moldo-american „Calitatea aerului din încăperi și sănătatea copiilor”, în anii 2003-2005 – proiectul Uniunii Europene „Promovarea sănătății și profilaxia maladiilor”. În perioada 2009-2011, S. Cebanu, A. Cazacu-Stratu și V. Rubanovici au realizat proiectul pentru tineri cercetători al Academiei de Științe a Moldovei (AȘM) „Evaluarea igienică a mediului de instruire și rezidențial a elevilor cu afecțiuni pulmonare cronice din localitățile rurale”. S-a realizat, de asemenea, proiectul TEMPUS "Programe de Masterat în Sănătate Publică și Servicii Sociale" (2010-2013).

În perioada anilor 2012-2015 a demarat proiectul GEOHealth „One Health Center for Environmental and Occupational Research”, în colaborare cu Universitatea din Florida și Universitatea Babeș Bolyai din Cluj-Napoca, România, și alte 11 centre universitare și 16 instituții de sănătate publică din alte 7 țări din Europa de Est și Asia Centrală.

În 1992 a fost fondată catedra de Igienă și Epidemiologie a facultății de perfecționare a medicilor, în frunte cu Nicolae Opopol – doctor habilitat în medicină, profesor universitar, membru corespondent al AȘM. Corpul didactic al acestei catedre a activat cot la cot cu colaboratorii Centrului Național Științifico-Practic de Medicină Preventivă și cu celelalte catedre de igienă, rezolvând probleme vaste în igienă și în fortificarea sănătății populației. Domnul N. Opopol a pregătit 2 doctori habilitați (Gr. Friptuleac și I. Bahnarel) și 13 doctori în medicină în probleme de igienă, factorii determinanți în diferite patologii și toxicologie. De menționat tezele de doctorat realizate sub conducerea d-lui N. Opopol în domeniul sănătății și mediului: “Unele particularități clinico-paraclinice în hepatitele cronice virale în dependență de conținutul nitriților și nitraților în organism” (autor Natalia Taran, 2005); “Evaluarea igienică a condițiilor instruirii în școlile profesionale din industria ușoară și argumentarea măsurilor de asanare a lor” (Mariana Tutunaru, 2012); “Supravegherea de stat a sănătății populației în condițiile de aplicare a pesticidelor în agricultură” (Mariana Zavtoni, 2017); “Estimarea igienică a conținutului de plumb în factorii de mediu și posibilități de reducere a riscului asociat pentru sănătate” (Elena Jardan, 2018). A organizat câteva congrese și conferințe științifico-practice. Printre ele: “Sănătatea în relație cu mediul” (1999 și 2000), “Sănătatea în relație cu mediul. Activități de realizare a Planului Național de Acțiuni” (2001), “Sănătatea copiilor în relație cu mediul” (2004).

Rezultatele științifice a tuturor savanților igieniști au stat la

baza multipleror recomandări metodice, ghiduri, monografii, manuale necesare serviciului practic de sănătate publică, studenților și rezidenților. Ei participă la lucrările comisiilor de problemă, colaborează cu instituțiile științifice și universitare din București, Iași, Timișoara, Craiova, Târgu-Mureș, Arad (România), Kiev (Ukraina), Permi, Moscova (Federația Rusă); Norfolk (SUA), Paris (Franța), Minsk (Belarusi), Grecia, etc.

Contribuții esențiale în dezvoltarea științei igienice în Republica Moldova a adus Institutul Moldovenesc de Cercetări Științifice în Igienă și Epidemiologie (IMCȘIE), înființat în 1947, pe baza laboratorului de bacteriologie sanitară [2, 3, 7]. Această instituție, împreună cu Stația Republicană Sanitaro-Epidemiologică (fondată în 1948), a realizat multiple probleme de sănătate publică. O activitate amplă au manifestat aici Andrei Discalenco, Victor Vangheli, Nicolae Opopol, Andrei Vasilos, Ana Gulico, Iurii Viscovatov, Olga Gronic, Ana Volneanschi, Mihai Godorozea, Neli Zimnița, Vasile Iachim, Vera Cernocan, Valeria Dmitrienco și alții. O mare parte dintre ei au contribuit la organizarea în anul 1965 a primei conferințe a igieniștilor și medicilor sanitari ai Moldovei, dedicată problemelor igienei rurale.

În primii ani de activitate cu tematica științifică, includea problemele de toxicologie și de igiena utilizării pesticidelor în agricultură. Între anii 1964 și 1986, director al institutului a fost Andrei Discalenco (ex-ministru al Sănătății a Republicii Sovietice Socialiste Moldovenești), activitatea științifică a căruia era igiena apei.

În 1969 a avut loc conferința științifico-practică consacrată jubileului de 20 de ani al Stației sanitaro-epidemiologice republicane, în care au fost reflectate unele probleme ale igienei mediului.

Unele lucrări se refereau la evaluarea igienică a poluării mediului. De exemplu, lucrarea lui D. I. Sirețeanu „Evaluarea igienică a metodelor artificiale și naturale de neutralizare și utilizare a deșeurilor de la complexe de porcine pe bază industrială în RSSM” (1980); teza de doctorat a I. I. Bobun „Argumentarea igienică a utilizării sistemului de recirculare a apei la complexe de vite mari cornute” (1988); cercetarea lui Duhoterov și I. I. Bobun „Argumentarea igienică a gradului necesar de epurare a apelor reziduale de la complexe de porcine pentru utilizarea lor repetată în sistemul de spălare cu apă” (1989).

O mare parte din lucrări au început a fi realizate după principiul mediului și sănătății. La acest compartiment, a manifestat o activitate importantă fostul director al IMCȘIE (ex-ministru al sănătății) Andrei Discalenco, sub conducerea căruia au fost susținute teze de doctorat: Valentina Iv. Strocataia „Endemia gușei endemic în RSSM (conținutul de iod în apă, sol și produse alimentare raionarea gușei endemice și profilaxia)” (1967); Iulia Nic. Trofimenko „Argumentarea igienică a profilaxiei intoxicației cu azotați pe cale hidrică” (1977); Evghenia. V. Dobrianschi “Unii indici fiziologici și metabolismul tisular în cazul folosirii apei de băut cu conținut excesiv de azotați” (1979). Rezultatele unor studii au fost incluse în monografii, de exemplu în cartea “Нитраты” – autori N. Opopol și E. Dobreanschi, 1986.

Din anul 1986, în funcție de director al IMCȘIE este numit conferențiarul universitar, dr. med. Vasile Iachim, care orientează direcția științifică spre problemele de igienă (inclusiv igiena muncii) la complexe agroindustriale ale republicii. În anul 1988, IMCȘIE este comasat cu Institutele de Cardiologie și



de Ftziopulmonologie sub denumirea de Institutul de Medicină Profilactică și Curativă (director acad. Mihail Popovici).

În 1995, la propunerea Ministerului Sănătății, prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova, IMCȘIE a fost unit cu Centrul Republican de Igienă și Epidemiologie, instituindu-se Centrul Național Științifico-Practic de Igienă și Epidemiologie. Ulterior, în 1998, această denumire a fost modificată în Centrul Național Științifico-Practic de Medicină Preventivă, apoi în Centrul Național de Sănătate Publică, actualmente Agenția Națională pentru Sănătate Publică.

O teză interesantă de doctorat a fost susținută sub conducerea cercetătorului științific, pe atunci dr. Nicolae Opopol, de Gheorghe Cușnir, cu tema „Monitorizarea imunologică a copiilor în condiții de stres ecologic” (1998).

Din 1993 până în 2018, dl Gr. Friptuleac a activat, prin cumul, în calitate de șef al Laboratorului Științific Igiena Mediului și Habitatului Uman, din cadrul IMCȘIE. Din anul 1995 IMCȘIE se lichidează și este trecut în componența Centrul Național Științifico-Practic de Medicină Preventivă. Aici continuă să se realizeze importante proiecte științifice sub egida Academiei de Științe a Moldovei. Sub conducerea profesorului Gr. Friptuleac aici sau realizat 3 teze de doctorat: Eudochia Tcaci „Aspectele igienice ale impactului gradului de mineralizare a apei potabile asupra stării de sănătate a populației” (2003); Vladimir Bernic „Estimarea igienică a stării de sănătate a copiilor în relație cu calitatea apei potabile” (2012); Marina Lupu „Estimarea stării de sănătate a populației urbane în relație cu calitatea aerului atmosferic” (2018). Împreună cu colectivul, în laborator s-au realizat peste 10 proiecte naționale de cercetare. Printre acestea a fost „Elaborarea Planului Național de Acțiuni pentru Sănătate în relație cu Mediul”, „Estimarea igienică a factorilor de risc în etiologia accidentelor vasculare cerebrale”.

Pe baza cercetărilor științifice au fost editate o serie de regulamente igienice, ghiduri, recomandări metodice, hotărâri de guvern, ordine ale Ministerului Sănătății, manuale, compendii, etc.

De exemplu:

- «Regulamentul igienic. Cerințe privind proiectarea, construcția și exploatarea apeductelor de apă potabilă» nr. 06.6.3.16 din 31.10.1995.

- «Regulamentul igienic. Cerințe privind calitatea apei potabile la aprovizionarea decentralizată. Protecția surselor. Amenajarea și menținerea fântânilor, cișmelelor» nr. 06.6.3.18 din 23.02.1996.

- «Regulamentul igienic. Protecția bazinelor de apă contra poluării», nr. 06.6.3.23 din 03.07.1997.

- Regulament privind sistemele mici de alimentare cu apă potabilă, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.1466 din

30.12.2016.

- Recomandări metodice cu privire la măsurile de prevenție ale maladiilor condiționate de calitatea apei (2011).

- Biodozimetria expușilor la radiații ionizante prin metoda micronucleelor (2013).

- Metodologia monitorizării surselor naturale de radon (<sup>222</sup>Rn) și evaluarea riscului radiologic pentru populația expusă (2014).

- Ghid practic privind combaterea poluării aerului atmosferic în urbe și prevenirea influenței negative asupra stării de sănătate a populației (2018).

La 03 februarie 2009, Parlamentul Republicii Moldova a aprobat **Legea nr. 10 privind supravegherea de stat a sănătății publice, care reglementează organizarea supravegherii de stat a sănătății publice**, stabilind cerințe generale de sănătate publică, drepturile și obligațiile persoanelor fizice și juridice, și modul de organizare a sistemului de supraveghere de stat a sănătății publice.

În contextul acestei legi și a prevederilor Organizației Mondiale a Sănătății, sarcina de bază a catedrelor de igienă, a Agenției Naționale pentru Sănătate Publică (ANSP), a Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice, la ora actuală constă în dezvoltarea de mai departe a științei igienice, implementarea reformelor organizatorice și a metodelor avansate de supraveghere preventivă și curentă a sănătății populației și factorilor determinanți în corespundere cu prevederile Politicii Naționale de Sănătate și cu cerințele OMS și UE, perfecționarea în continuare a procesului didactico-metodic, elaborarea și implementarea politicilor moderne în sănătatea publică. Este necesară o voință politică a factorilor de decizie de nivel național pentru ca Republica Moldova să înregistreze oricare progrese în domeniul sănătății în relație cu mediul.

### Concluzii

1. Pe parcursul anilor, savanții igienisti ai Republicii Moldova au acumulat importante realizări științifice în domeniul sănătății populației, în relație cu factorii de risc din mediul ambiant și ocupațional.

2. Au fost susținute teze de doctor habilitat și de doctor în științe medicale pe importante probleme ale stării de sănătate a populației în relație cu mediul.

3. Savanții igienisti realizează importante proiecte naționale și internaționale, în colaborare cu savanții țărilor europene, SUA și postsovietice.

4. Rezultatele activității colectivelor sunt pe larg implementate în practică.

5. Scopul principal, la ora actuală, rămâne continuarea cercetărilor științifice conform cerințelor și strategiilor statale.

### Bibliografie

1. First WHO Global Conference on Air Pollution and Health, 30 October – 1 November 2018. World Health Organization. November 1, 2018. [Accessed March 19, 2020]. Available from: <https://www.who.int/airpollution/events/conference/en/>.
2. Opopol N, Pantea V, Bahnarel I, ș.a. Secvențe ale etapelor de dezvoltare a științei igienice în Republica Moldova. Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină. 2019;4(82):203-2008. Romanian.
3. Попушой ЕП. Очерки истории медицины и здравоохранения Молдавии. Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук. 1980:409. [Popushoi EP. Ocherki istorii meditsiny i zdavoohraneniia Moldavii. Dissertatsiia na soiskanie uchenoi stepeni doktora meditsinskih nauk. 1980:409. (In Russ.)]
4. Catedra de igienă generală. Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” la 60 ani. CEM”Medicina”. 2005. Romanian.
5. Friptuleac G, Chirlici A, Hăbășescu I, et al. 35 ani ai catedrei Igienă. Anale științifice ale Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”. 2012;2:101-

107. Romanian.

6. Făuritorii unei istorii de aur. Catedra de igienă. Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova. 2015. Romanian.
  7. Opopol N, Volneanski A, Calin V. Realizările științifice în igienă și epidemiologie ale Centrului Național Științifico-Practic de Medicină Preventivă la 50 ani de la constituire. Materialele Conferinței Științifico-Practice Consacrată Jubileului de 50 Ani Ai Centrului Național Științifico-Practic de Medicină Preventivă. 1998:7-11. Romanian.
- 

Recepționat – 30.09.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Friptuleac G, Pinzaru Iu, Cebanu S, Opopol N. Sănătatea și mediul – realizări și probleme de importanță majoră în Republica Moldova [Health and the environment – achievements and problems of major importance in the Republic of Moldova]. *Arta Medica*. 2020;77(4):5-10.



DOI: 10.5281/zenodo.4173143

UDC: 613.62(478)

# EVALUAREA EPIDEMIOLOGICĂ A MORBIDITĂȚII PROFESIONALE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

## EPIDEMIOLOGICAL ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL MORBIDITY IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Raisa Deleu<sup>2</sup>, dr. în șt. med., conf. univ., Iurie Pinzaru<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. univ., Svetlana Gherciu-Tutuescu<sup>1</sup>, medic igienist, Lilia Grier<sup>1</sup>, medic igienist, Elena Apostu<sup>1</sup>, medic igienist

<sup>1</sup> Secția Sănătate ocupațională, toxicologie și siguranță chimică, Direcția Protecția sănătății, Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Departamentul Medicină Preventivă, Disciplina de igienă, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Morbiditatea profesională și accidentele de muncă sunt indicatori ai sănătății, în conexiune etiologică directă cu factorii de risc profesional, care reflectă, în mod adecvat, starea condițiilor de muncă și calitatea îngrijirii medicale acordate muncitorilor. Scopul studiului a fost de a evalua morbiditatea profesională în Republica Moldova.

**Metode.** A fost efectuat un studiu epidemiologic retrospectiv al morbidității profesionale înregistrate în Republica Moldova. Perioada de observație cuprinde perioada anilor 1991-2019. Au fost utilizate datele primare din "Registru de evidență a persoanelor cu intoxicație profesională sau boală profesională depistată, caz nou f-360/e". S-au calculat indicatorii intensivi și extensivi, valorile medii și tendințele valorilor medii, folosind software-ul Microsoft Excel.

**Rezultate.** În perioada aflată sub observație, s-au înregistrat 887 cazuri de boli (intoxicații) profesionale cu 895 afectați, ceea ce constituie, în mediu,  $61,7 \pm 20,63$  cazuri anual. Cele mai multe cazuri au fost înregistrate în anul 1991 (102 cazuri), iar cele mai puține în anul 2019 (1 caz). Este necesar de menționat, că, în anii 2014 și 2016, cazuri de boli profesionale nu au fost înregistrate.

**Concluzii.** În Republica Moldova se constată subdiagnosticarea cazurilor de boală profesională, cauzată, în primul rând, de deficiențele în organizarea asistenței medicale a populației lucrătoare, după principiile igienei muncii, dar nu de pe pozițiile medicinei muncii. Este imperativ de a fortifica cunoștințele medicilor de familie în materie de sănătatea ocupațională, precum și ratificarea Convenției 161/1985 a Organizației Internaționale a Muncii cu privire la organizarea serviciilor de sănătate ocupațională.

**Cuvinte cheie:** sănătatea ocupațională, mortalitatea în vârstă aptă de muncă, examene medicale periodice, morbiditatea profesională.

### Abstract

**Objectives.** Occupational morbidity and accidents at the workplace are health indicators in direct etiological connection with the occupational risk factors, which adequately reflect the state of working conditions and the quality of health care provided to workers. The aim of the study was to assess the occupational morbidity in the Republic of Moldova.

**Methods.** A retrospective epidemiological study of the occupational morbidity registered in the Republic of Moldova was performed. The observation period was from 1991 to 2019. The primary data were taken from "The Register of Persons with Occupational Intoxication or Occupational Disease Detected, New Case f-360/e". The intensive and extensive indicators and the measure of the central tendency was performed using Microsoft Excel software.

**Results.** During the observation period, there were detected 887 cases of occupational diseases (intoxications) and 895 affected persons, which is an average of  $61.7 \pm 20.63$  cases per year. The most cases were registered in 1991 (102 cases), and the fewest in 2019 (1 case). It should be mentioned that in 2014 and 2016 years no cases of occupational diseases were registered.

**Conclusions.** In the Republic of Moldova there is an underdiagnosis of occupational diseases, caused, primarily, by deficiencies in the organization of health care of the working population, according to the principles of occupational hygiene, but not from the positions of occupational medicine. It is imperative to strengthen the knowledge of family doctors in the area of occupational health and to ratify Convention 161/1985 on the organization of occupational health services of the International Labor Organization.

**Keywords:** occupational health, professional morbidity, protection of employees' health

### Introducere

Munca este o parte indispensabilă a vieții umane. Condițiile de muncă afectează, în mod direct și indirect, starea de sănătate la nivel de individ, de colectiv, de ramură a economiei și, în general, la nivel de țară. Cunoașterea condițiilor de muncă în unitățile economice industriale și agricole este asociată cu rezolvarea multor probleme sociale și economice: creșterea

productivității muncii, îmbunătățirea calității acesteia, îmbunătățirea și menținerea sănătății, reducerea morbidității profesionale și accidentelor de muncă, reducerea costurilor adiționale incapacității temporare de muncă, etc. [1]. Cu certitudine putem afirma că, în prezent, nu există unități economice lipsite de factori nocivi ai condițiilor de muncă. Este necesar de menționat că și cele mai performante tehnologii

induc reducerea factorilor de risc profesional tradiționali, însă, generează factori de risc noi (ex. nano-particule, radiații neionizante, etc.), puțin studiați în prezent [2].

Cercetările științifice în domeniu atestă că deja morbiditatea prin incapacitate temporară de muncă (ITM), din punct de vedere al structurii și nivelului, depinde direct de factorii nocivi și periculoși ai mediului și procesului de muncă, și reflectă, în mod adecvat, starea de producție și calitatea îngrijirii medicale acordare muncitorilor [3]. Cu atât mai mult, acest lucru este propriu și pentru morbiditatea profesională, deoarece bolile profesionale și accidentele de muncă sunt indicatori ai sănătății în conexiune etiologică directă cu factorii de risc profesional. Scopul actualului studiu a fost evaluarea morbidității profesionale în Republica Moldova, pentru a identifica zonele cele mai sensibile, care determină nivelul de diagnosticare și înregistrare a acestei categorii de patologie.

### Material și metode

A fost efectuat un studiu epidemiologic retrospectiv a morbidității profesionale înregistrate în Republica Moldova.

Perioada de observație cuprinde perioada anilor 1991-2019. Au fost utilizate datele primare din "Registrul de evidență a persoanelor cu intoxicație profesională sau boală profesională depistată, caz nou f-360/e". S-au calculat indicatorii intensivi și extensivi, valorile medii și tendințele valorilor medii [4], folosind software-ul Microsoft Excel.

### Rezultate și discuții

În perioada aflată sub observație, s-au înregistrat 887 cazuri de boli (intoxicații) profesionale (BP) cu 895 afectați, ceea ce constituie în mediu  $61,7 \pm 20,63$  cazuri anual. Cele mai multe cazuri au fost înregistrate în anul 1991 (102 cazuri), iar cele mai puține în anul 2019 (1 caz). De menționat este faptul că, în anii 2014 și 2016, cazuri de BP nu au fost înregistrate.

Variabila BP în dinamica multianuală înscrie o tendință de descreștere continuă, de la 5 cazuri în anul 1990 până la 0,03 cazuri per 10 mii angajați, în condiții de muncă nocive și periculoase, valoarea medie anuală fiind de  $2,2 \pm 1,37$  ‰, având două vârfuri de maximă incidență, în anul 1991 (6 ‰) și în anul 2000 (6 ‰) (Figura 1).

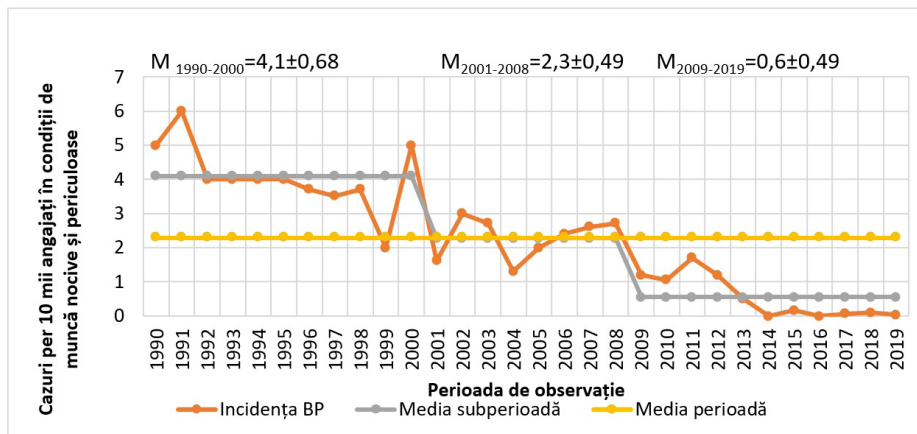


Figura 1. Evoluția morbidității profesionale în Republica Moldova

Pentru o elucidare mai amplă a evoluției BP și identificarea factorilor determinanți, s-a recurs la divizarea perioadei de observație în 3 subperioade, și anume: anii 1990-2000 – ani cu variabila peste valoarea medie, anii 2001-2008 – ani cu fluctuații de la valoarea medie și anii 2009-2019 – ani cu variabila sub nivelul mediu. Diferențele dintre valorile medii înregistrate în aceste 3 intervale de timp sunt semnificative din punct de vedere statistic ( $p < 0,01$ ).

Scăderea spectaculoasă a incidenței morbidității profesionale s-a produs pe fundal de creștere constantă a locurilor de muncă și a numărului de angajați, care sunt antrenați în condiții de muncă ce nu corespund cerințelor și normelor de igienă, și în muncă fizică grea, conform datelor Biroului Național de Statistică (BNS).

Cel mai frecvent, BP sunt diagnosticate la persoanele de sex masculin –  $60,7 \pm 2,31\%$  versus  $39,3 \pm 1,74\%$  la cele de sex feminin ( $p < 0,05$ ).

Cel mai frecvent, BP au fost diagnosticate la mecanizatori (37,1%), urmați de lucrătorii medicali (17,7%), muncitorii din industrie (17,2%) și lucrătorii care sunt expuși la pesticide (6,4%). Analiza comparativă a tabloului structural al BP, în raport cu subperioadele analizate, atestă tabloul similar, cu unele fluctuații ne semnificative ale ponderii diferitor categorii profesionale (Figura 2).

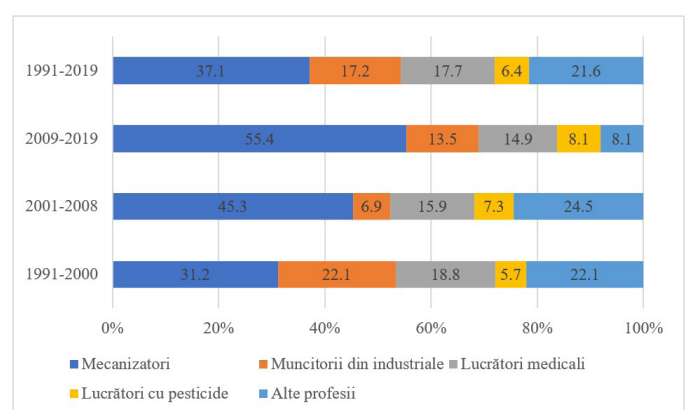


Figura 2. Evaluarea comparativă a structurii BP în funcție de profesie

Evaluarea rolului factorului etiologic în formarea morbidității profesionale a plasat pe primul loc vibrația industrială (17,5%), urmat apoi de substanțele chimice toxice (19,0%) și factorii biologici patogeni (14,7%) (Figura 3). Structura respectivă este caracteristică pentru toate cele trei subperioade analizate.

În raport cu entitățile nozologice, structura morbidității profesionale este determinată în proporție de 31,0% de osteocondroză, în 13,4% - de bronșită și astm bronșic, în 9,3% - de hepatitele virale B și C, în 9,0% - de tuberculoză, în 9,0% - de

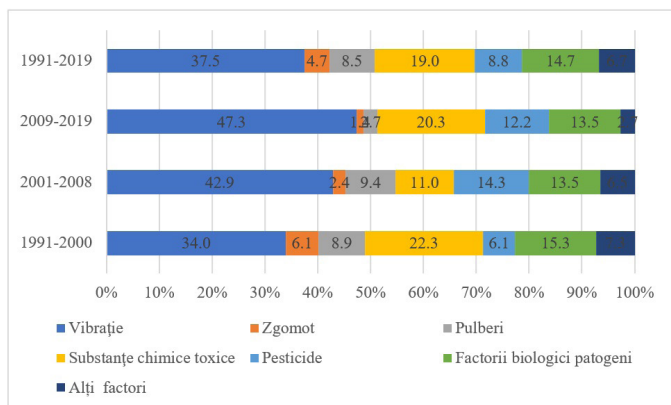


Figura 3. Structura BP în funcție de factorul etiologic

encefalopolineuropatie, în 5,0% - de neurapatie cohleară, în 4,3% - de alergoze, în 3,2% - de artroze, în 2,6% - de intoxicații cu pesticide. Celelalte entități înregistrate au o pondere mai mică de 1,0% și au însumat 8,5%. Diagnozele stabilite corelează cu frecvența factorilor de risc identificați.

În funcție de vechimea în muncă, cel mai frecvent, BP s-au înregistrat în grupa vechimii de muncă peste 25 ani (54,8%), urmați de grupa 20-25 de ani (17,2%) și până la 5 ani (9,7%). Ponderea mare a persoanelor cu experiența profesională de până la 5 ani, diagnosticate cu BP, impune necesitatea unei evaluări aprofundate pentru a identifica două aspecte: corectitudinea evaluării stării de sănătate și aptitudinii de muncă, la etapa examenelor medicale la angajare, pe de o parte, și evaluarea calității mediului ocupațional (clasei condițiilor de muncă), pe de altă

parte.

Diagnosticarea bolilor profesionale are loc la adresare, de regulă în stadii tardive ale bolii, cu grad avansat de pierdere a aptitudinii de muncă profesională, care impune stabilirea gradului de dizabilitate.

Este de menționat că ineficiența examenelor medicale profilactice periodice a populației expuse factorilor de risc ocupațional, exprimată prin faptul că, în cadrul examenelor medicale periodice, pe parcursul ultimilor 20 de ani, nu au fost depistate cazuri (suspecții) de patologie profesională. Anual, sunt depistate doar 0,6-2,5% persoane cu devieri în starea de sănătate, comparativ cu 95,0% și 94,0% - în Finlanda și Ungaria, corespunzător (tari cu cel mai performant Serviciu de Sănătate Ocupațională din țările membre ale Uniunii Europene (UE), sau 85,0-87,0% în Federația Rusă, sau 60,0-63,0% în țările Comunității Statelor Independente (CSI).

### Concluzii

1. În Republica Moldova se constată subdiagnosticarea cazurilor de boală profesională, cauzată, în primul rând, de deficiențele în organizarea asistenței medicale a populației lucrătoare, după principiile igienei muncii, dar nu de pe pozițiile medicinei muncii.

2. Sunt necesare intervenții de urgență în sistemul de Asistență Medicală Primară (AMP), pentru a spori eficiența și eficacitatea examenelor medicale profilactice obligatorii a persoanelor expuse factorilor de risc la locul de muncă.

3. Este imperativ de a ratifica Convenția 161/1985 a OIM cu privire la organizarea serviciilor de sănătate ocupațională.

### Bibliografie

1. Friptuleac Gr., Meșina V. Sănătatea și factorii ocupaționali. Chișinău: Bons Offices, 2006: 32-104. Romanian.
2. ILO | Encyclopedia of Occupational Health and Safety. Online edition 2012. [Accessed 20.03.2019]. Available from: <http://www.iloencyclopaedia.org>
3. WHO | Comparative Quantification of Health Risks. Published online 2010. [Accessed 20.04.2019]. Available from: [https://www.who.int/occupational\\_health/publications/quantification/en/](https://www.who.int/occupational_health/publications/quantification/en/)
4. Tintiuc D., Badan V., Raievschi E. Grosu Iu, Grăjdian T., Vicol C., Margine L. Biostatistica și metodologia cercetării științifice: (suport de curs). Chișinău: Medicina, 2011: 91-129. Romanian.

Recepționat – 21.09.2020, acceptat pentru publicare – 29.10.2020

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

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Deleu R, Pînzaru Iu, Gherciu-Tutuescu S, Grier L, Apostu E. Evaluarea epidemiologică a morbidității profesionale în Republica Moldova [Epidemiological assessment of occupational morbidity in the Republic of Moldova]. Arta Medica. 2020;77(4):11-13.





DOI: 10.5281/zenodo.4173205

UDC: 616:628.113.033(282.243.758)

## PARTICULARITĂȚILE MORBIDITĂȚII POPULAȚIEI CE CONSUMĂ APA DIN APEDUCTUL ALIMENTAT DIN RÂUL PRUT

## PARTICULARITIES OF THE MORBIDITY OF THE POPULATION THAT CONSUMES WATER FROM THE AQUEDUCTS FED BY THE PRUT RIVER

Inga Miron<sup>1</sup>, cercet. șt., Grigore Friptuleac<sup>2</sup>, dr. hab. șt. med., prof. univ.

<sup>1</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Laboratorul Pericole chimice și Toxicologie, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Catedra de igienă, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Asigurarea populației cu apă potabilă de calitate și în cantități suficiente, este una din direcțiile prioritare în politica și acțiunile statului în domeniul sănătății, aflate sub impactul mediului, aceasta fiind unica măsură eficientă în profilaxia maladiilor condiționate de apă. Scopul lucrării a fost determinarea impactului calității apei din apeductul alimentat din râul Prut asupra stării de sănătate a populației

**Materiale și metode.** În scopul realizării sarcinilor propuse în această cercetare s-au utilizat metode epidemiologice, igienice, statistice. Ca obiect de studiu a servit calitatea apei din apeductele alimentate din râul Prut, din orașele Ungheni și Cahul, care a fost cercetată la 22 de indici sanitaro-chimici. Morbiditatea populației din localitățile cercetate s-a examinat conform fișelor medicale personale.

**Rezultate.** Apa din apeduct se caracterizează printr-o mineralizare moderată (0,66 mg/m<sup>3</sup>), cationii de Ca prevalează față de cationii de Mg, duritatea medie fiind de 16,7°G. De asemenea, se înregistrează o carență de fluor (0,065 mg/m<sup>3</sup>), dar și a concentrațiilor ionilor de Fe și Cu, respectiv, 0,01±0,002 și 0,02±0,002 mg/dm<sup>3</sup>. Indicatorii poluării organice a surselor de apă nu depășesc limitele admisibile. Cele mai frecvente forme nosologice, care direct sau indirect pot fi influențate de calitatea apei potabile, sunt: maladiile sistemului circulator – 701,9; maladiile sistemului digestiv – 496,6; sistemul osteo-articular – 287,7 cazuri la 1000 de locuitori.

**Concluzii.** Calitatea apei din rețelele de apeduct, alimentate din râul Prut, din orașele Ungheni și Cahul, conform indicatorilor sanitaro-chimici, corespunde normelor în vigoare. În structura morbidității populației, cele mai des întâlnite maladii sunt: maladiile sistemului circulator, digestiv și osteo-articular.

**Cuvinte cheie:** calitatea apei, morbiditatea populației, apeductul râului Prut

### Abstract

**Objectives.** Ensuring the population with quality drinking water and sufficient quantities is one of the priority directions in the state's policy and actions in the field of health, which are under environmental impact, this being the only effective measure in the prophylaxis of water-borne diseases. The aim of the paper was to determine the impact of water quality in the aqueduct fed from the Prut River on the health of the population.

**Materials and methods.** In order to accomplish the tasks proposed in this research, epidemiological, hygienic and statistical methods were used. As object of study was the quality of water from the aqueducts, fed by the Prut River in the cities of Ungheni and Cahul, which was researched at 22 sanitary-chemical indices. The morbidity of the population, from the researched localities, was examined according to the personal medical records.

**Results.** The water in the aqueduct is characterized by a moderate mineralization (0,66 mg/m<sup>3</sup>), Ca cations prevail over Mg cations, the average hardness being 16,7°G. There is also a deficiency of fluorine (0,065 mg/m<sup>3</sup>), but also of the concentrations of Fe and Cu ions, respectively, 0,01±0,002 and 0,02±0,002 mg/dm<sup>3</sup>. Indicators of organic pollution of water sources do not exceed the acceptable limits. The most common nosological forms, that can be directly or indirectly influenced by the quality of drinking water, are: diseases of the circulatory system – 701,9; diseases of the digestive system – 496,6; osteo-articular system – 287,7 cases per 1000 inhabitants.

**Conclusions.** The quality of the water from the aqueduct networks, fed from the Prut river, from the town Ungheni and Cahul, according to the sanitary-chemical indicators correspond to the norms in force. In the structure of population morbidity, the most common diseases are: diseases of the circulatory, digestive and osteo-articular system.

**Keywords:** water quality, population morbidity, Prut river aqueduct

### Introducere

Apa potabilă de o calitate bună este o importanță fundamentală pentru fiziologia umană și are impact direct asupra sănătății populației [1, 2]. Drept sursă de aprovizionare a populației cu apă potabilă este utilizată apa din râu. Se consideră o sursă sigură, dar, totodată, este vulnerabilă la poluarea antropică, deversarea în rețeaua hidrografică a apelor reziduale industriale, menajere, colectarea și epurarea apelor meteorice,

salubritatea incorectă a teritoriului ce contribuie la formarea sa calitativă [3, 4].

Scopul lucrării a fost determinarea impactului calității apei din apeductul alimentat din râul Prut asupra stării de sănătate a populației.

### Material și metode

În scopul realizării sarcinii și obiectivelor înaintate, în studiu

s-au folosit metode de investigare igienice, epidemiologice, sanitaro-chimice, statistice (calcularea mediei aritmetice, erorii standard, ponderii, incidenții și a prevalenței). Pentru a aprecia calitatea apei din apeductul alimentat din râul Prut (orașul Ungheni și orașul Cahul) s-au efectuat investigații sanitaro-chimice de laborator și s-au analizat datele retrospective ale rezultatelor investigațiilor de laborator din Centrele de Sănătate Publică teritoriale pentru perioada 2005-2017. Pentru a aprecia indicii stării de sănătate, s-au studiat fișele medicale personale din orașele Ungheni și Cahul.

### Rezultate și discuții

Gradul de mineralizare a apei și componentele ei chimice diferă de la caza la caz. În acest context, este extrem de important de a supune cercetărilor științifice apa potabilă, pentru a obține o caracteristică a componentelor mineralizării ei [5].

În rezultatul analizei datelor obținute am constatat că valorile mai mici ale mineralizării sumare au fost caracteristice pentru apa din apeductele alimentate din râul Prut, din orașul Ungheni, comparativ cu orașul Cahul ( $0,62 \pm 0,01$  respectiv  $0,71 \pm 0,009$  g/dm<sup>3</sup>). Unul dintre cei mai pronunțați indici ai mineralizării apei este reziduul fix, nivelul căruia, în apa cercetată, prezintă aceleași particularități ca și mineralizarea sumară, concentrația medie înregistrată fiind  $456,3 \pm 10,9$  mg/dm<sup>3</sup> (tabelul 1). Cationii de Ca și Mg predomină în formarea durității apei, concentrația medie fiind înregistrată în orașul Ungheni, respectiv  $47,05 \pm 1,2$  și  $39,1 \pm 1,5$  mg/dm<sup>3</sup>, Cahul, corespunzător,  $48,8 \pm 1,01$  și  $36,2 \pm 1,2$  mg/dm<sup>3</sup>. De menționat, cationii de Ca prevalează față de cationii de Mg.

### Tabelul 1

Concentrațiile medii a unor indicatori ai calității apei, din apeductul alimentat din râul Prut

Parametrii	Concentrații medii	Parametrii	Concentrații medii
Mineralizare, g/dm <sup>3</sup>	0,66	Fier, mg/dm <sup>3</sup>	0,01
Duritatea, °G	16,7	Cupru, mg/dm <sup>3</sup>	0,02
Cloruri (mg/dm <sup>3</sup> )	$67,1 \pm 1,2$	Fluor, mg/dm <sup>3</sup>	0,065
Sulfați (mg/dm <sup>3</sup> )	$235,04 \pm 8,7$	Amoniac (NH <sub>3</sub> ), mg/dm <sup>3</sup>	$0,13 \pm 0,01$
ΣK+Na (mg/dm <sup>3</sup> )	$110,5 \pm 3,8$	Azotiți (NO <sub>2</sub> ), mg/dm <sup>3</sup>	$0,003 \pm 0,0006$
Hidrocarbonați (mg/dm <sup>3</sup> )	$193,3 \pm 2,1$	Azotați (NO <sub>3</sub> ), mg/dm <sup>3</sup>	$4,8 \pm 0,14$

Statutul mineralizării apei potabile, din lunca râului Prut, este prezentat, preponderent, de conținutul de cloruri, sulfați, ionilor de sodiu și potasiu, hidrocarbonați. Concentrațiile medii de cloruri și sulfați au fost  $67,1 \pm 1,2$ , respectiv  $235,04 \pm 8,7$  mg/dm<sup>3</sup>.

Anumite particularități ale sănătății umane sunt determinate de conținutul în apă a cationilor de potasiu și sodiu. Astfel, cantitatea medie sumară a cationilor de K și Na a fost  $110,5 \pm 3,8$  mg/dm<sup>3</sup>.

În apeductele alimentate din râul Prut, concentrațiile maxime de hidrocarbonați s-au înregistrat în localitatea Cahul ( $200,4 \pm 2,01$  mg/dm<sup>3</sup>), în Ungheni acest indice constituind  $185,3 \pm 3,4$  mg/dm<sup>3</sup>.

În continuare, vom analiza conținutul unor microelemente esențiale pentru organismul uman, dar concentrația crescută a cărora poate fi toxică. Astfel, concentrația ionilor de Fe și Cu a fost de  $0,01 \pm 0,002$  și  $0,02 \pm 0,002$  mg/dm<sup>3</sup>, respectiv.

Un alt microelement important pentru sănătatea populației îl constituie fluorul, concentrații mai mari de  $1,5$  mg/dm<sup>3</sup>, în apa potabilă, pot induce apariția fluorozei, iar conținutul de fluor sub  $0,5$  mg/dm<sup>3</sup> condiționează riscul apariției cariei dentare [6]. În apa din apeductele alimentate din râul Prut se înregistrează o carență exprimată în fluor, concentrația medie fiind de  $0,065$  mg/dm<sup>3</sup>.

Concomitent, s-au studiat și indicii sanitaro-chimici ai apei, care caracterizează nu numai mineralizarea, dar și servesc ca indicatori ai poluării organice a surselor de apă. Dintre acești indici fac parte substanțele grupului de azot: amoniacul, azotiții și azotații. Concentrațiile medii de amoniac (NH<sub>3</sub>) din apa apeductelor alimentate, din râul Prut, au prezentat o concentrație  $0,13 \pm 0,01$ , conținutul de azotiți (NO<sub>2</sub>) –  $0,003 \pm 0,0006$ , conținutul azotaților (NO<sub>3</sub>), respectiv,  $4,8 \pm 0,14$  mg/dm<sup>3</sup>.

Deoarece de calitatea apei depinde starea de sănătate a populației, la următoarea etapă a fost analizată morbiditatea populației. În acest sens s-a investigat și analizat morbiditatea populației, conform fișelor medicale persoanele. În rezultatul studiului s-a constatat că morbiditatea generală a persoanelor, care utilizează în scopuri potabile apa din apeduct alimentat din râul Prut, constituie 3304,6 cazuri la 1000 de locuitori.

În structura morbidității generale a persoanelor examinate, luând în considerație formele nosologice, care direct sau indirect pot fi influențate de calitatea apei potabile (figura 1), observăm că prevalează bolile sistemului circulator, constituind 701,9 cazuri la 1000 de locuitori. Acest fapt se explică prin cantitatea mult mai mică de magneziu în apa râului Prut. Dintre maladiile sistemului circulator, cele mai mari valori cotează hipertensiunea arterială – 65,1%, boala ischemică a inimii – 3,18%, boala varicoasă – 4,7%.

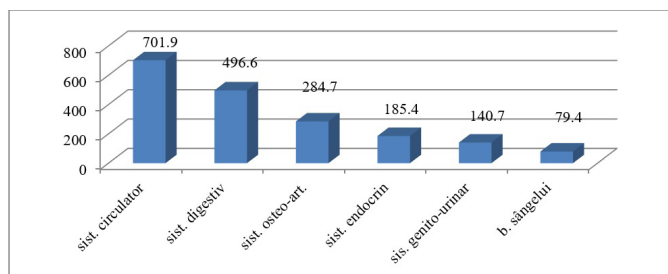


Figura 1. Morbiditatea populației prin unele forme nosologice (cazuri la 1000 de locuitori)

Valori destul de semnificative au prezentat, de asemenea, bolile aparatului digestiv și osteo-articular, respectiv 496,6 și 284,7 cazuri la 1000 de locuitori. Structura morbidității sistemului digestiv este reprezentată în circa 34,6% din cazuri de colecistite, 24% – pancreatite, 16% – gastrite și duodenite.

Bolile sistemului osteoarticular au constituit 284,7 cazuri la 1000 de persoane. Din afecțiunile osteoarticulare, mai frecvent, s-au înregistrat artropatiile – 41,8 %, osteohondrozele – 23,2 % și radiculopatiile – 18,6 %.

În structura bolilor endocrine, de nutriție și metabolism, preponderent s-au înregistrat tiroiditele, diabetul zaharat, mai rar obezitatea, și au constituit 185,4 cazuri la 1000 de locuitori.

Un alt grup de maladii, ce pot fi condiționate de calitatea apei potabile, sunt bolile aparatului genito-urinar, care s-au diagnosticat la 140,7 cazuri la 1000 de locuitori. Structura morbidității prin bolile aparatului genito-urinar, în majoritatea cazurilor, este prezentată de pielonefrite cu o pondere de circa

36,3%, nefrolitiază – 31,8% și diateze urice – 22,7%.

Pe ultimul grup de maladii se plasează bolile sângelui și au constituit 79,4 cazuri la 1000 de locuitori. La acest capitol am constatat că, în 100% din cazuri, bolile sângelui sunt prezentate de anemii.

### Concluzii

1. Calitatea apei din apeductele alimentate din râul Prut se caracterizează printr-o mineralizare moderată (mineralizarea

sumară 0,62-0,71 g/dm<sup>3</sup>), cu duritate medie în limitele de 15,04-17,3<sup>o</sup>G. Se atestă unele variații ale indicatorilor calității apei teritorial dependente, care însă nu depășesc limitele admisibile.

2. În urma analizei fișelor medicale ale populației din orașele Ungheni și Cahul, am stabilit că, în majoritatea cazurilor, morbiditatea estimată este prezentată de bolile cronice. Cele mai frecvent întâlnite maladii sunt bolile aparatului circulator, bolile aparatului digestiv și bolile sistemului osteo-articular.

---

### Bibliografie

1. Onda K, Lobuglio J, Bartram J. Global access to safe water: accounting for water quality and the resulting impact on MDG progress. *World Health Popul.* 2013;14(3):32-44. doi:10.12927/whp.2013.23437
2. Shah M, Ara J, Muhammad S, Khan S, Tariq S. Health risk assessment via surface water and sub-surface water consumption in the mafic and ultramafic terrain, Mohmand agency, northern Pakistan. *Journal of Geochemical Exploration.* 2012;118:60-67. doi: 10.1016/j.gexplo.2012.04.008
3. Water quality and health strategy 2013-2020. World Health Organization. Published 2013. [Accessed July 19, 2020]. Available from: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/water\\_quality\\_strategy/en/](https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/water_quality_strategy/en/).
4. UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water (GLAAS) 2014 report. World Health Organization. Published 2014. [Accessed July 19, 2020]. Available from: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/glaas-report-2014/en/](https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/glaas-report-2014/en/).
5. Slade GD, Sanders AE, Do L, Roberts-Thomson K, Spencer AJ. Effects of fluoridated drinking water on dental caries in Australian adults. *J Dent Res.* 2013;92(4):376-382. doi: 10.1177/0022034513481190
6. Friptuleac G. 2012. Chișinău: CEP Medicina; 2020:243. Romanian.

---

Recepcionat – 06.10.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Miron I, Friptuleac G. Particularitățile morbidității populației ce consumă apa din apeductul alimentat din râul Prut [Particularities of the morbidity of the population that consumes water from the aqueducts fed by the Prut river]. *Arta Medica.* 2020;77(4): 14-16.



DOI: 10.5281/zenodo.4173240

UDC: 613.31:543.272.455(478)

# ANALIZA IGIENICĂ A CONȚINUTUL DE FLUOR ÎN APA POTABILĂ DIN UNELE LOCALITĂȚI ALE REPUBLICII MOLDOVA

## HYGIENIC ANALYSIS OF FLUORIDE CONTENT IN DRINKING WATER IN SOME SETTLEMENTS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Natalia Bivol<sup>1</sup>, asist. univ., Elena Ciobanu<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. univ.

<sup>1</sup> Disciplina de igienă, Departamentul Medicina Preventivă, USMF „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Conținutul sporit de fluor, în sursele de apă potabilă, în multe localități ale Republicii Moldova, indică o situație endemică în țară. În localitățile unde fluorul depășește limita normată, populația suferă de fluoroză dentară și osteofluoroză, afectând, de asemenea, sistemul endocrin și nervos. Scopul lucrării este de a analiza conținutul de fluor în sursele de apă potabilă și a evidenția raioanele endemice de fluoroză din Republica Moldova.

**Materiale și metode.** A fost realizat un studiu epidemiologic descriptiv de prevalență. Datele au fost prezentate prin medii aritmetice (M) ± devierea standard (m). Au fost analizate și prelucrate datele despre conținutul de fluor, preluate din registrele laboratoarelor sanitaro-igienice ale Centrelor de Sănătate Publică, pe perioada anilor 2010-2017. Au fost selectate următoarele raioane: Ungheni, Rîșcani, Ceadâr-Lunga, Edineț, Orhei, Fălești, Ștefan Vodă, de unde au fost prelevate probe de apă din surse decentralizate.

**Rezultate.** Analizând probele de apă la conținutul de fluor, au fost prezente valori care depășesc limita normată. Astfel, au fost decelate următoarele valori ale fluorului în diferite raioane ale republicii: Ungheni –  $1,97 \pm 0,05$  mg/l (min – 1,6; max – 4,4); Rîșcani –  $0,72 \pm 0,02$  (0,01; 4,0); Ceadâr-Lunga –  $1,13 \pm 0,06$  (0,05; 9,4); Edineț –  $0,81 \pm 0,01$  (1,6; 4,4); Orhei –  $0,75 \pm 0,01$  (0,05; 2,2); Fălești –  $0,99 \pm 0,05$  (0,09; 16,2); Ștefan Vodă –  $1,44 \pm 0,06$  (0,02; 8,5). Limita maximă de fluor a fost depășită în toate raioanele luate în cercetare.

**Concluzii.** În Republica Moldova sunt raioane unde concentrația de fluor depășește esențial limita normată. Concentrațiile sporite sunt observate atât în valorile medii ale probelor de apă, cât și în cele unitare.

**Cuvinte cheie:** fluor, apă potabilă, fluoroză

### Abstract

**Objectives.** The increased fluoride content in drinking water sources, in many settlements of the Republic of Moldova, indicates an endemic situation in the country. In settlements where fluoride exceeds the normative limit, the population suffers from dental fluorosis and osteofluorosis, affecting also the endocrine and nervous systems. The aim of the paper is to analyze the fluoride content in drinking water sources and highlight the endemic fluorosis districts in the Republic.

**Materials and methods.** A descriptive epidemiological study of prevalence was performed. Data were presented by arithmetic means (M) ± standard deviation (m). The data of the fluoride content, taken from the registers of the sanitary-hygienic laboratories of the Public Health Centers, during the years 2010-2017 were processed and analyzed. The following districts were selected: Ungheni, Rîșcani, Ceadâr-Lunga, Edineț, Orhei, Fălești, Ștefan Vodă, water samples were taken from decentralized sources.

**Results.** Analyzing the water samples, the following fluoride values were detected in different districts of the republic: Ungheni –  $1.97 \pm 0.05$  mg / l (min – 1.6; max – 4.4); Rîșcani –  $0.72 \pm 0.02$  (0.01; 4.0); Ceadâr-Lunga –  $1.13 \pm 0.06$  (0.05; 9.4); Edineț –  $0.81 \pm 0.01$  (1.6; 4.4); Orhei –  $0.75 \pm 0.01$  (0.05; 2.2); Fălești –  $0.99 \pm 0.05$  (0.09; 16.2); Ștefan Vodă –  $1.44 \pm 0.06$  (0.02; 8.5). The maximum fluoride limit was exceeded in all districts surveyed.

**Conclusions.** In the Republic of Moldova there are districts where the fluoride concentration essentially exceeds the normative limit. Increased concentrations are observed in the average values of the water samples, and in the unitary ones.

**Keywords:** fluoride, drinking water, fluorosis.

### Introducere

Factorul de mediu, cu cel mai mare impact asupra sănătății populației, este apa, avându-se în vedere necesitatea vitală permanentă a prezenței apei potabile pentru procesele fiziologice, biochimice în organismul uman, precum și pentru necesitățile igienice, menajere. Apa influențează sănătatea populației în mod direct (prin calitățile sale biologice, chimice și fizice), sau indirect. Astfel, cantitatea insuficientă de apă duce la menținerea unei stări insalubre, a deficiențelor de igienă corporală, a locuinței și a localităților, ceea ce duce la răspândirea unor afecțiuni. O altă influență directă a apei asupra sănătății populației se produce prin calitățile sale, respectiv

prin compoziția sa. O serie întreagă de boli netransmisibile sunt considerate, astăzi, ca fiind determinate sau favorizate de compoziția chimică a apei. [1].

De exemplu, consumul înalt de apă potabilă în perioadele anului cu temperatură înaltă (vara, primăvara, toamna), precum și consumul unei cantități normale de apă, dar cu un conținut mărit de fluor, determină o expunere a omului la o doză majorată a fluorului, fapt care provoacă starea patologică cunoscută sub denumirea de fluoroză. Primele manifestări ale fluorozei endemice apar la concentrații de fluor în apa potabilă de peste 1,5-2,0 mg/l și se localizează la nivelul dinților.

La concentrații mai mari de fluor (peste 5 mg/l) în apă,

acesta influențează și asupra oaselor, producând osteoscleroza sau osteofluoroza asimptomatică.

În Republica Moldova sunt zone unde, în sursele de apă potabilă, sunt înregistrate cantități sporite de fluor. Fluorul se găsește în cantități mari în produse de origine vegetală și animalieră din aceste zone [2].

Scopul lucrării este analiza conținutului de fluor în sursele de apă potabilă și evidențierea raioanelor endemice de fluoroză în Republica Moldova.

### **Materiale și metode**

Au fost analizate și prelucrate datele despre conținutul de fluor, preluate din registrele laboratoarelor sanitaro-igienice ale Centrelor de Sănătate Publică, pe perioada anilor 2010-2017. Au fost selectate următoarele raioane: Ungheni, Rîșcani, Ceadâr-Lunga, Edineț, Orhei, Fălești, Ștefan Vodă, de unde au fost prelevate probe de apă din surse decentralizate. Prelucrarea datelor statistice a fost realizată în Microsoft Excel, au fost prezentate prin medii aritmetice (M) ± devierea standard (m).

### **Rezultate**

Apa potabilă este apa destinată consumului uman, și anume: apă în stare naturală sau după tratare, folosită pentru băut, pentru prepararea hranei, pentru igiena personală, igiena locuinței sau a obiectelor casnice, indiferent de originea ei și indiferent dacă este furnizată prin rețea de distribuție, din sursă sau rezervor, ori este distribuită în sticle sau în alte recipiente, apa folosită în industria alimentară pentru fabricarea, procesarea, conservarea sau comercializarea produselor ori a substanțelor destinate consumului uman. Conform legii R.M. Nr. 182 din 19.12.2019 privind calitatea apei potabile, norma fluorului trebuie să fie 1,5 mg/l. Pentru apele îmbuteliate, destinate copiilor, valoarea admisibilă de fluor va constitui 1,0 mg/l. Agenția Națională pentru Sănătate Publică poate interzice sau restricționa utilizarea apei, dacă s-au înregistrat neconformități față de valorile admise ale parametrilor și dacă apa constituie un pericol pentru sănătatea umană, verificând dacă au fost luate toate măsurile pentru protejarea sănătății umane [3, 4].

În țara noastră, cantități sporite de fluor în apa potabilă sunt, preponderent, întâlnite în localitățile din centrul și nordul republicii. Analizând probele de apă la conținutul de fluor, au fost valori care depășesc limita normată (în normă conținutul de fluor nu va depăși 1,5 mg/l). Astfel, au fost decelate următoarele valori ale fluorului în diferite raioane ale republicii: Ungheni – 1,97±0,05 mg/l (min – 1,6; max – 4,4); Rîșcani – 0,72±0,02 (0,01; 4,0); Ceadâr-Lunga – 1,13±0,06 (0,05; 9,4); Edineț – 0,81±0,01 (1,6; 4,4); Orhei – 0,75±0,01 (0,05; 2,2); Fălești – 0,99±0,05 (0,09; 16,2); Ștefan Vodă – 1,44±0,06 (0,02; 8,5). Limita maximă de fluor a fost depășită în toate raioanele luate în cercetare, media de fluor fiind mai mare ca norma în raionul Ungheni.

În urma unei analize a probelor de apă preluate de Centrul Național de Sănătate Publică, în perioada 2008-2015, s-a observat că concentrația fluorului depășește valoarea normativă în mai mult din jumătate din probe în raioanele Anenii-noi, Călărași, Căușeni, Fălești, Glodeni, Rîșcani, Ștefan-Vodă, Taraclia, Ciadâr-Lunga.

Fluoroza dentară este o patologie ireversibilă care rezultă din supraexpunere la fluoruri; se caracterizează prin apariția unor pete și o macinare pe dinții subiecților afectați. Petele sunt, în general, opace și albe, și se pot dezvolta în galben și maro închis. În cazuri mai severe, se observă o porozitate anormală

pe suprafața dinților. Această porozitate poate crea, în cele din urmă, fisuri în dinți și brazde favorabile acumulării de resturi și bacterii. Fluoroza dentară apare atunci când un copil este expus la doze mari de fluor prin ingestie în perioada în care se formează dinții [2].

Fluoroza osoasă este o boală osoasă cauzată de expunerea cronică la niveluri foarte mari de fluoruri. Apare, de obicei, în trei etape. În stadiul întâi, există o creștere a masei osoase, detectată doar de radiografie, apoi durere sporadică și inflexibilitate în articulațiile asociate cu scleroza pelvisului și a coloanei vertebrale. Stadiul doi implică dureri articulare cronice, simptome de artrită, ușoară calcificare a ligamentelor și creșterea sclerozei țesutului osos spongios; uneori este însoțită de osteoporoza oaselor lungi. În cele din urmă, în stadiul trei, fluoroza osoasă se caracterizează printr-o limitare marcată a mișcărilor articulare, calcifierea semnificativă a ligamentelor, dezactivarea deformărilor coloanei vertebrale și a articulațiilor majore, pierderea masei musculare și probleme neurologice legate de compresie a măduvei spinării [2, 5].

Cercetările au demonstrat că consumul de apă fluorurată duce la disfuncția tiroidiană [6], creștere în greutate și depresie. Excesul de fluor duce la perturbarea biosintezei și metabolismul androgenilor și estrogenilor, brusc scade producția de testosteron și crește formarea de estrogen, dereglând funcția gonadelor. Scade funcția glandei hipofizare: în sânge scade concentrația TSH – (hormonul tireotrop), iar concentrația de somatotropină crește. Concentrația de T3 – (triiodotironina) scade și concentrația T4 – (tiroxina) rămâne neschimbată, dar crește semnificativ concentrația de calcitonină. S-a constatat că fluorurile inhibă metabolismul iodului în organism. Un exces de fluor reduce semnificativ conținutul de insulină serică [7].

Acțiunea asupra sistemului nervos central – apar schimbări morfo-funcționale, sindromul astenic, asteno-vegetativ, diencefalic și acțiune inhibantă asupra unor fermenți ca colinesteraza și monoaminoxidaza, și procese distrofice în scoarța cerebrală, în trunchiul cerebral și în cerebel. Discromiile, sau defectele dinților, fac pacienții să fie nesiguri, determinându-i să comunice și să zâmbească mai puțin. În final, ele duc la tulburări psiho-emoționale și la neintegrarea în mediul social. Persoanele cu discromii fluorozice ale dinților suferă de probleme psiho-emoționale, profunzimea acestora datorându-se severității bolii și vârstei [8].

Milioane de copii, precum și adulți, din întreaga lume, sunt afectați de un nivel mai ridicat al concentrației de fluor prin apa de băut și, prin urmare, sunt, potențial, expuși riscului de a avea o inteligență mai scăzută. Copiii, care locuiesc în zone cu nivel mai ridicat de fluor, au demonstrat o dezvoltare mai slabă a inteligenței și fluoroza dentară moderată. Mulți cercetători susțin că femeile gravide, ce locuiesc în zone cu conținut crescut de fluor în apa potabilă, riscă să nască copii cu afecțiuni ale sistemului nervos central. Datele din aceste cercetări ar putea susține ipoteza că excesul de fluor în apa potabilă are efecte toxice asupra sistemului nervos [1, 9, 10, 11].

Concentrația de fluor mai mare de 1,5 mg/l în apa de băut, așa cum este prescris de Organizația Mondială a Sănătății, duce la apariția fluorozei dentare și scheletice, a afecțiunilor renale și neuronale, împreună cu miopia [12]. În contradicție cu părerile anterioare, fluorul influențează creșterea și dezvoltarea nu numai a țesuturilor dure, s-a demonstrat experimental că el influențează, de asemenea, creșterea și dezvoltarea întregului organism.



**Concluzii**

1. În Republica Moldova, sunt raioane unde concentrația de fluor depășește esențial limita normală. Concentrațiile sporite sunt observate atât în valorile medii ale probelor de apă, cât și în cele unitare, fapt ce conduce la creșterea cazurilor de fluoroză dentară, osteofluoroză, precum și afecțiuni endocrine și ale sistemului nervos central.

2. În beneficiul generației viitoare, trebuie acordată o atenție urgentă acestei probleme substanțiale de sănătate publică. Una din direcțiile primordiale în politica și acțiunile statului pentru sănătate, în relație cu mediul, trebuie să fie asigurarea populației cu apă potabilă de calitate în cantități suficiente, aceasta fiind o măsură eficientă în profilaxia maladiilor condiționate de compoziția chimică a apei.

**Bibliografie**

1. LEGE R.M. Nr. 182 Din 19.12.2019 Privind Calitatea Apei Potabile. 75th ed. Chișinău: BULETIN INFORMATIV-EDUCAȚIONAL; 2020. [Accessed September 19, 2020]. Available from: [http://www.amac.md/public/files/documente/buletine\\_informative/buletin\\_informativ\\_75.pdf](http://www.amac.md/public/files/documente/buletine_informative/buletin_informativ_75.pdf). Romanian.
2. Gnatiuc P, Năstase C, Terehov A. Fluoroza dentară în vizorul medicinei moderne. Chișinău: Medicina; 2012. Romanian.
3. Bashash M, Thomas D, Hu H, et al. Prenatal fluoride exposure and cognitive outcomes in children at 4 and 6–12 years of age in Mexico. *Environ Health Perspect*. 2017;125(9):097017. Published 2017 Sep 19. doi:10.1289/EHP655
4. Beaudoin B. Problématique écotoxicologique actualisée des fluorures dans les eaux municipales Sherbrooke, Québec, Canada. 2012. French.
5. Mondal D, Dutta G, Gupta S. Inferring the fluoride hydrogeochemistry and effect of consuming fluoride-contaminated drinking water on human health in some endemic areas of Birbhum district, West Bengal. *Environ Geochem Health*. 2016;38(2):557-576. doi:10.1007/s10653-015-9743-7
6. Till C, Green R, Flora D, et al. Fluoride exposure from infant formula and child IQ in a Canadian birth cohort. [Pre-published Nov 16, 2019]. *Environ Int*. 2020;134:105315.
7. Мусиев А.А., Волков А.Г., Прикул В.Ф., Дикопова Н.Ж., Туркина А.Ю. Интенсивность кариеса и элементный состав смешанной слюны у взрослых пациентов с флюорозом зубов. *Стоматология*. 2019;5:56. [Musiev A.A., Volkov A.G., Prikuls V.F., Dikopova N.Zh., Turkina A.Ju. Intensivnost' kariesa i jelementnyj sostav smeshannoj sljunny u vzroslyh pacientov s fljuorozom zubov. *Stomatologija*. 2019;5:56 (In Russ.)]
8. Шалина Т.И., Васильева Л.С. Общие вопросы токсического действия фтора (обзор литературы). *Сибирский медицинский журнал*. 2009;5:5-9. [Shalina T.I., Vasil'eva L.S. Obshhie voprosy toksicheskogo dejstvija ftora (obzor literatury). *Sibirskij medicinskij zhurnal*. 2009;5:5-9 (In Russ.)]
9. Das K, Mondal NK. Dental fluorosis and urinary fluoride concentration as a reflection of fluoride exposure and its impact on IQ level and BMI of children of Laxmisagar, Simlatal Block of Bankura District, W.B., India. *Environ Monit Assess*. 2016;188(4):218. doi:10.1007/s10661-016-5219-1
10. Valdez Jiménez L, López Guzmán OD, Cervantes Flores M, et al. In utero exposure to fluoride and cognitive development delay in infants. *Neurotoxicology*. 2017;59:65-70. doi: 10.1016/j.neuro.2016.12.011
11. Du A, Zhang H, Chen C, et al. Oral health of 12-year-old children in Jilin province, China: A population-based epidemiological survey. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(51):e18463. doi:10.1097/MD.00000000000018463.
12. Kumar S, Lata S, Yadav J, Yadav JP. Relationship between water, urine and serum fluoride and fluorosis in school children of Jhajjar District, Haryana, India. *Appl Water Sci*. 2016;7(6):3377-3384. doi:10.1007/s13201-016-0492-2

Recepționat – 21.09.2020, acceptat pentru publicare – 29.10.2020

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

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Bivol N, Ciobanu E. Analiza igienică a conținutul de fluor în apa potabilă din unele localități ale Republicii Moldova [Hygienic analysis of fluoride content in drinking water in some settlements of the Republic of Moldova]. *Arta Medica*. 2020;77(4):17-19.



DOI: 10.5281/zenodo.4173296

UDC: 628.113.033(282.247.314+282.243.758)

# EVALUAREA COMPARATIVĂ A CALITĂȚII APEI DIN RÂURILE NISTRU ȘI PRUT

## COMPARATIVE ASSESSMENT OF WATER QUALITY IN THE DNIESTER AND PRUT RIVERS

Anna Șeico<sup>1</sup>, medic igienist, Ilie Anton<sup>2</sup>, inginer, Dumitru Cheptea<sup>2</sup>, asistent universitar

<sup>1</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Direcția Protecția Sănătății Publice, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** În Republica Moldova, alimentarea populației cu apă potabilă, din sursele de suprafață, este asigurată, preponderent, din bazinele hidrografice ale râurilor Nistru și Prut, în care calitatea apei variază foarte mult. Scopul lucrării a fost evaluarea igienică comparativă a calității apei din râurile Nistru și Prut.

**Materiale și metode.** Au fost investigate 162 probe de apă, din punctele fixe pe parcursul râurilor Nistru și Prut, la indicatorii sanitaro-igienici și microbiologici. În cadrul studiului au fost utilizate metodele igienice, statistice, descriptive și analitice.

**Rezultate.** Conform rezultatelor investigațiilor de laborator a calității apei, din sursele acvatice de suprafață, se denotă o scădere a numărului de rezultate atribuite la clasa I (foarte bună) de calitate a apei și o creștere considerabilă a numărului de rezultate atribuite la clasa IV (poluată) și clasa V (foarte poluată). Pentru râul Nistru, ponderea probelor la parametrii sanitaro-chimici, atribuite la clasa I de calitate, pentru anul 2019, constituie 7%, comparativ cu 23% în 2018. De asemenea, și pentru râul Prut se atestă o scădere a probelor atribuite la clasa I, de la 30% în 2018 la 9% în 2019, și o creștere a probelor atribuite la clasa IV, de la 9% în 2018, la 39% în 2019. În cazul parametrilor microbiologici se constată aceeași legitate.

**Concluzie.** S-a demonstrat o scădere vertiginoasă a calității apei de suprafață din aceste două râuri, ca urmare a poluării antropogene cu ape reziduale neepurate sau epurate parțial.

**Cuvinte cheie:** calitatea apei, ape de suprafață, surse de apă potabilă

### Abstract

**Objectives.** In the Republic of Moldova, the supply of the population with drinking water from surface sources, is ensured, mainly, from the hydrographic basins of the Dniester and Prut rivers, where the water quality varies a lot. The aim of the study was the comparative hygienic evaluation of water quality in the Dniester and Prut rivers.

**Materials and methods.** In 2019 were investigated 162 water samples, from the fixed points along the Dniester and Prut rivers, at the sanitary-hygienic and microbiological indicators. In the study were used hygienic, statistical, descriptive and analytical methods.

**Results.** According to the results of laboratory investigations of water quality from surface aquatic sources, there is a decrease in the number of results attributed to class I (very good) water quality and a considerable increase in the number of results attributed to class IV (polluted) and class V (very polluted). For the Nistru district, the share of samples at the sanitary-chemical parameters assigned to the quality class I, for 2019, is 7%, compared to 23% in 2018. Also, for the Prut district, there is a decrease of the samples assigned to the class I, from 30% in 2018 to 9% in 2019 and an increase of the samples assigned to class IV from 9% in 2018, to 39% in 2019. In the case of microbiological parameters, the same legitimacy is found.

**Conclusion.** There has been a dizzying decrease in the quality of surface water in these two rivers, due to anthropogenic pollution with untreated or partially treated wastewater.

**Keywords:** water quality, surface water, drinking water sources

### Introducere

Apa este una din cele mai importante resurse pentru om. Ea reprezintă nu doar viața, dar și calitatea vieții. Apa, element indispensabil vieții, este, în același timp, resursa naturală fundamentală, fără de care nu ar fi posibilă desfășurarea activităților omului [1, 2].

În Republica Moldova, circa 35% din populație, în scopuri potabile, utilizează apa din râurile Nistru și Prut. Fluviul Nistru, cea mai mare și importantă arteră acvatică, este o sursă de apă potabilă pentru mai mult de 1/3 din populația țării, 99% din populația municipiului Chișinău și Bălți [3, 4]. Din râul Prut se alimentează cu apă raioanele Glodeni, Ungheni, Leova, Cantemir și Cahul.

Apa are cel mai mare impact asupra sănătății populației dintre toți factorii de mediu. Managementul necorespunzător al deșeurilor, nerespectarea regulilor sanitare și a măsurilor de protecție ale surselor de apă, sunt principalele cauze ale înrăutățirii calității apei [1, 5]. Problema apei potabile sigure, în ultimii ani, a devenit o problemă esențială pentru securitatea națională în domeniul sănătății publice [1, 5, 6].

Primordial, asigurarea populației cu apă de calitate bună se realizează și prin supravegherea sanitară permanentă a surselor de apă, a apeductelor, instalațiilor de tratare și rețelelor de distribuție a apei la consumator.

Scopul lucrării a fost evaluarea igienică comparativă a calității apei din râurile Nistru și Prut.

### Materiale și metode

În scopul evaluării stării actuale a calității apei, din râurile Nistru și Prut, au fost analizate și estimate datele Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice, la compartimentul dat, pentru perioada 2018-2020.

Ca obiect de studiu a servit calitatea apei din sursele de suprafață (râul Nistru și râul Prut). Pe râul Nistru au fost stabilite 14 puncte fixe de observație (s. Palanca, r-nul Ocnița, or. Soroaca, or. Rezina, or. Criuleni, or. Vadul lui Vodă, s. Gura Băcului, r-nul Anenii Noi, s. Olănești și s. Palanca r-nul Ștefan-Vodă). Au fost examinate 46 de probe de apă la parametrii sanitaro-chimici și 68 de probe la parametrii microbiologici. Pe tot parcursul râului Prut, au fost stabilite 13 puncte fixe de observație (or. Lipcani, s. Bădragii Vechi, r-nul Edineț, lacul de acumulare Costești-Stânca, r-nul Râșcani, or. Ungheni, com. Leușeni, r-nul Hîncești, or. Leova, or. Cantemir, or. Cahul, s. Giurgiulești, r-nul Cahul). Au fost prelevate și examinate 75 probe la parametrii sanitaro-chimici și 52 probe la parametrii microbiologici. În acest scop, s-au utilizat următoarele metode de analiză: gravimetrică, cromatografică, volumetrică și optică.

În scopul realizării obiectivelor înaintate în studiu s-au folosit metode de investigare igienice, sanitaro-chimice, statistice.

### Rezultate și discuții

În rezultatul activității antropice, dezvoltării ramurilor industriale, schimbărilor climatice, creșterii volumului de consum a apei în toate domeniile, apele de suprafață sunt în proces de degradare continuă.

Rezultatul investigațiilor de laborator, efectuate în cadrul studiului, demonstrează că nivelul de poluare al apei râurilor Nistru și Prut este inferior, în comparație cu anii precedenți. În acest sens, remarcăm o scădere a probelor de apă ce corespund clasei I (foarte bună), constituind, în anul 2019, pentru apa r. Nistru – 7% și 9% pentru apa r. Prut, comparativ cu anul 2018, corespunzător 23% și 30%.

Ponderea probelor neconforme cerințelor igienice la parametrii chimici (figura 1) a probelor de apă ce se încadrează în clasele II și III (curată și moderat poluată) au constituit pentru r. Nistru 54% și 35%, iar pentru r. Prut, respectiv – 27% și 16%.

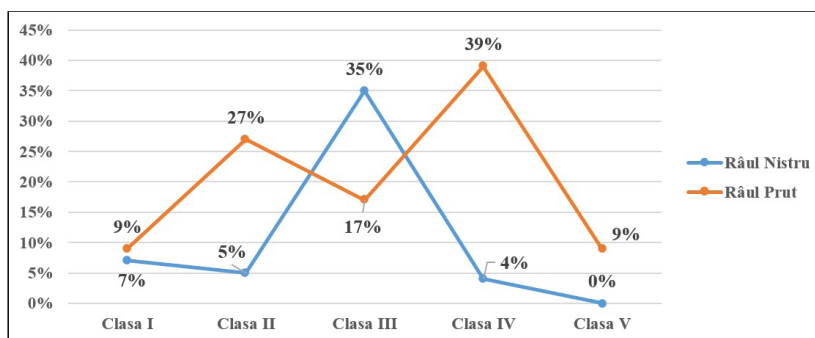


Figura 1. Ponderele claselor de calitate a apelor de suprafață, parametri sanitaro-chimici.

În clasa IV și V (poluată și foarte poluată) se atribuie probele de apă, care integrează conținutul poluanților de bază – amoniu, nitriți, nitrați, conținutul de oxigen, produse petroliere și fenoli, în raport cu concentrațiile lor neadmisibile. Astfel, s-au înregistrat în apa din r. Nistru 4% și 0%, comparativ cu apa din

r. Prut 39% și 9%.

Continuă să se mențină ridicat nivelul de poluare al apei acestor râuri la parametrii microbiologici (figura 2) ponderea cărora a constituit, pentru apa din r. Nistru 16%, și 15% pentru apa din r. Prut (clasa I).

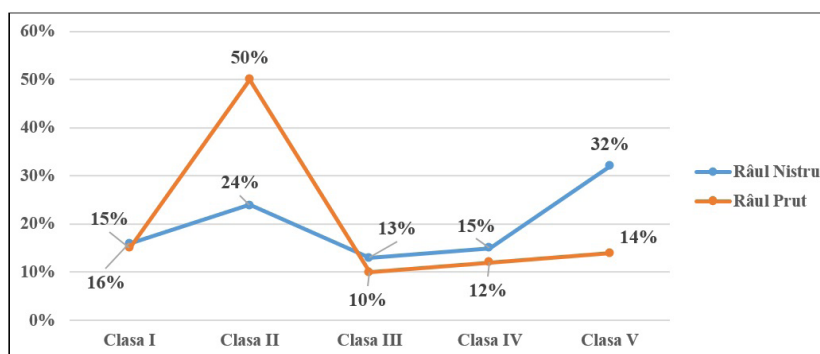


Figura 2. Ponderele claselor de calitate a apelor de suprafață, parametri microbiologici.

Din numărul total de probe investigate 24% și 13% în apa din r. Nistru și, respectiv, 50% și 10% în apa din r. Prut s-au integrat în clasa II și III.

Circa 47% și 26% din probe, din apa rr. Nistru și Prut, s-au atribuit claselor IV și V. Comparativ cu anul 2018, în 2019 variabilele înregistrate caracterizează maximă incidență, respectiv, în apa din r. Nistru clasa IV – 15%, clasa V – 32% (în 2018, corespunzător – 4% și 16%), iar în apa din r. Prut, respectiv – 12% și 14% (în anul 2018 – 18% clasa IV).

Practic, în toate cazurile de neconformitate, în apa rr. Nistru și Prut a fost mărit indicele bacteriilor coliforme lactozopozitive. În apa din r. Nistru, în 15 cazuri (22%), a fost depistată flora patogenă.

Din motiv că ambele fluvii sunt transfrontaliere, comparativ cu r. Nistru, în bazinul r. Prut s-au efectuat mai puține construcții hidrotehnice, dar amprenta antropică s-a exercitat destul de semnificativ.

Cauzele principale de poluare a râurilor Nistru și Prut sunt:

apele reziduale neepurate sau parțial epurate, din localitățile rurale și urbane, deversate în afluenții râurilor, apele meteorice neepurate, salubritatea necorespunzătoare a teritoriilor localităților, nerespectarea zonelor de protecție sanitară a bazinelor acvatice, amplasarea obiectivelor poluante în zona de protecție sanitară a bazinelor acvatice.

### Concluzii

Înrăutățirea calității apei din bazinele acvatice, la parametrii sanitaro-chimici și, preponderent, microbiologici, pot plasa aceste fluvii în categoria IV – poluată și V – foarte poluată, iar utilizarea lor pentru alimentarea cu apă, recreere și irigare poate constitui o problemă de sănătate publică.

---

### Bibliografie

1. Friptuleac Gr, Bernic V. Particularitățile zonale ale calității apei din sursele locale, folosite în scop potabil de către copiii din sectorul rural. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe medicale. 2013;5(41):110-114. Romanian.
2. Anuar starea calității apelor de suprafață conform parametrilor hidrochimici pe teritoriul Republicii Moldova. Old.meteo.md. Published 2016. [Accessed July 19, 2020]. Available from: [http://old.meteo.md/monitor/anuare/2015/anuarapei\\_2015.pdf](http://old.meteo.md/monitor/anuare/2015/anuarapei_2015.pdf). Romanian.
3. Buletinul ecologic „Cronica apelor”. Revista Apelor. 2012;(17):5-10. [Accessed July 19, 2020]. Available from: <http://apelemoldovei.gov.md/download.php?file=chVibGjL3B1YmXpY2F0aW9ucy80NTMxNjJfbWRfcmlV2aXNOYV8xN19yb21flnBkZg%3D%3D>. Romanian.
4. Zubcov E. Starea actuală a fluviului Nistru. Akademos. 2012;27(4):99-102. Romanian.
5. Mogorean M, Bernic V, Ciobanu E, Croitoru C, Cebanu S. Evaluarea igienică comparativă a calității apei din diferite surse ale Republicii Moldova: studiu descriptiv. MJHS. 2017;13:59-65. Romanian.
6. Stabilirea țintelor și indicatorilor țintă în corespundere cu Protocolului privind Apa și Sănătatea în Republica Moldova. Published 2011. [Accessed July 19, 2020]. Available from: [http://catalog.bnrm.md/opac/bibliographic\\_view/653631;jsessionid=D035F3FB0B7869335B9A51B2D33C6EFC](http://catalog.bnrm.md/opac/bibliographic_view/653631;jsessionid=D035F3FB0B7869335B9A51B2D33C6EFC). Romanian.

---

Recepționat – 01.10.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Șeico A, Anton I, Cheptea D. Evaluarea comparativă a calității apei din râurile Nistru și Prut [Comparative assessment of water quality in the Dniester and Prut rivers]. Arta Medica. 2020;77(4):20-22.



DOI: 10.5281/zenodo.4173442

UDC: 614.77:613

# PARTICULARITĂȚILE SUPRAVEGHERII IGIENICE A CALITĂȚII SOLULUI

## CHARACTERISTICS OF HYGIENIC SURVEILLANCE OF SOIL QUALITY

**Constantin Solomon**<sup>1</sup>, medic igienist, **Vladimir Bernic**<sup>1,2</sup>, dr. în șt. med., conf. cercet. **Parascovia Romanciuc**<sup>2</sup>, laborant superior

<sup>1</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Direcție Protecția Sănătății Publice, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Laboratorul științific Igiena Radiațiilor și Radiobiologie, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Din punct de vedere al impactului tehnogen, în urma activității umane, solul este cel mai afectat, în comparație cu alte componente ale naturii. Pericolul poluării solului este determinat de nivelul posibilului său efect negativ asupra mediilor de contact (apă, aer), produselor alimentare și, direct sau indirect, asupra sănătății populației, precum și asupra activității biologice a solului și a proceselor de autoepurare. Scopul studiului a fost evaluarea igienică a indicilor calității solului din localitățile republicii și estimarea eficacității sistemului de supraveghere a domeniului abordat.

**Materiale și metode.** Ca obiect de studiu în lucrarea actuală au servit datele calitative și cantitative ale supravegheii igienice a calității solului, din localitățile Republicii Moldova, pentru perioada 2014-2019. În studiul actual s-au utilizat metode de investigare igienice, sanitaro-chimice, analitice și statistice (calcularea indicatorilor relativi și medii, determinarea tendinței și valorii de încredere).

**Rezultate și discuții.** Ponderele neconformității calității solului la parametrii chimici, microbiologici și helminți, pentru perioada evaluată, a constituit, în mediu, 4,11%, 23,4% și 9,32%, respectiv. Pentru perioada anilor 2014-2019 se atestă o creștere a probelor de sol ce nu se conformează la parametrii microbiologici, în mediu anual cu 3,7% ( $R^2=0,80$ ). Procentul probelor de sol, ce nu au corespuns normativelor igienice în vigoare privind prezența ouălor de helminți, denotă o scădere pentru perioada estimată, în medie anual cu 2,46% ( $R^2=0,89$ ).

Este necesar de menționat că numărul probelor de sol investigate la parametrii chimici, microbiologici și la prezența ouălor de helminți, în perioada estimată, a scăzut semnificativ.

**Concluzie.** Supravegherea igienică a solului din localități joacă un rol important în asigurarea bunăstării sanitare și epidemiologice a populației.

**Cuvinte cheie:** calitatea solului, supravegherea igienică, sănătatea populației

### Abstract

**Objectives.** From the point of view of the technogenic impact, due to human activity, the soil is the most affected, compared to other components of nature. The danger of soil pollution is determined by the level of its possible negative effect on the contact media (water, air), food and, directly or indirectly, on the health of the population, as well as on the biological activity of the soil and self-cleaning processes. The aim of the study was the hygienic evaluation of soil quality indices in the localities of the Republic of Moldova and estimation of the effectiveness of the surveillance system of the studied field.

**Materials and methods.** As object of the study in the current paper served the qualitative and quantitative data of the hygienic surveillance of soil quality, in the localities of the Republic of Moldova, for the period 2014-2019. The current study applied hygienic, sanitary-chemical, analytical and statistical investigation methods (calculation of relative and average indicators, determination of the trend and approximate confidence value used).

**Results and discussions.** The share of non-compliance of soil quality to chemical, microbiological and helminth parameters, for the evaluated period, was on average, 4,11%, 23,4% and 9,32%, respectively. For the period of 2014-2019, there is an increase in non-compliant soil samples to microbiological parameters, on average annually by 3,7% ( $R^2 = 0.80$ ). The percentage of soil samples that did not correspond to current hygienic regulations, regarding the presence of helminth eggs, shows a decrease for the estimated period, on average annually by 2,46% ( $R^2 = 0.89$ ).

The percentage of soil samples, which did not correspond to the hygienic regulations in force regarding the presence of helminth eggs, shows a decrease for the estimated period, on average annually by 2.46% ( $R^2 = 0.89$ ).

It should be noted that the number of soil samples investigated for chemical, microbiological parameters and the presence of helminth eggs, in the estimated period, decreased significantly.

**Conclusion.** Hygienic surveillance of the soil in localities, plays an important role in ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population.

**Keywords:** soil quality, hygienic surveillance, population health

### Introducere

Solul este una dintre principalele resurse naturale, care asigură nivelul necesar de dezvoltare socio-economică a societății [1, 2]. El este fundamentul de bază al resurselor agricole, securitatea alimentară, economia mondială și de calitate a mediului [3].

Conceptele timpurii, privind managementul calității solului, se refereau, preponderent, la determinantele productivității solului, cu o atenție redusă la reglementarea impactului asupra mediului și sănătății umane. Abia recent s-au inițiat studii care integrează solul și sănătatea umană. În timp ce solul îndeplinește mai multe



funcții importante, legate de serviciile ecosistemice, cele mai semnificative funcții pentru sănătatea umană sunt producerea de alimente sigure și protejarea împotriva poluării mediului [4].

Solul ocupă unul din locurile centrale în biosferă, aflându-se la intersecția tuturor căilor de migrație a substanțelor chimice din mediu și prezintă veriga inițială în toate lanțurile trofice. Astfel, solul contaminat poate deveni o sursă de poluare secundară a apelor subterane și de suprafață, a plantelor agricole și aerului atmosferic [5]. Acest lucru determină posibilitatea unor efecte semnificative complexe și combinate ale poluanților solului asupra sănătății populației, manifestate prin incidentă sporită de boli infecțioase, prevalență înaltă a stărilor morbide cronice, decese premature [6, 7]. În acest context, calitatea solului prezintă indicatorul de bază în aprecierea nivelului poluării mediului ambiant.

Poluarea solului reprezintă acumularea de substanțe chimice, materii radioactive, compuși toxici și agenți patogeni în sol, la niveluri la care pot determina apariția efectelor adverse asupra creșterii plantelor și pot afecta atât sănătatea oamenilor, cât și pe cea a animalelor [8]. Actualmente, principalele surse de poluare a solului sunt emisiile de la întreprinderile industriale, energetice și transportul auto, deșeurile industriale și menajere, industrializarea agriculturii și utilizarea excesivă a pesticidelor. Odată cu dezvoltarea și intensificarea proceselor socio-economice și de urbanizare, nivelul și dimensiunea poluării solului, în zonele populate, devine tot mai actual [9].

Starea sanitară a solului determină calitatea și gradul de siguranță a acestuia, în interrelațiile epidemice și igienice. Evaluarea stării sanitare a solului, a nivelului de poluare a acestuia și a gradului de pericol pentru sănătatea umană, se bazează pe rezultatele cercetărilor de laborator: sanitaro-chimice, microbiologice, parazitologice și radiologice [10].

Prin urmare, este imperativ să gestionăm solurile pentru a minimiza poluarea lor și pentru a obține beneficii pentru sănătatea umană. Protecția solului rămâne una dintre problemele prioritare în asigurarea bunăstării sanitare și epidemiologice a populației.

Scopul studiului a fost evaluarea igienică a indicilor calității solului din localitățile republicii și estimarea eficacității sistemului de supraveghere a domeniului abordat.

### Materiale și metode

Ca obiect de studiu, în lucrarea actuală au servit datele calitative și cantitative ale supravegherii igienice a calității solului din localitățile Republicii Moldova, pentru perioada 2014-2019. În studiul actual s-au utilizat metode de investigare igienice, sanitaro-chimice, analitice și statistice (calcularea indicatorilor relativi și medii, determinarea tendinței și valori de încredere).

### Rezultate și discuții

Din punct de vedere al eventualului impact asupra sănătății umane, rolul principal îl joacă partea superficială a scoarței pământului cu care omul vine permanent în contact și în care au loc numeroase procese chimice și biologice. Ca factor de mediu, solul interacționează continuu cu toate elementele mediului ambiant – apa, aerul, alimentele, care la rândul său își exercită acțiunea lor complexă asupra sănătății omului [6]. Din acest punct de vedere, cea mai mare atenție necesită solul din localități, în special din următoarele zone:

- ▶ locurile de joacă pentru copii;
- ▶ teritoriile plajelor și din jurul bazinelor folosite în scopuri

sportive;

- ▶ locurile de recreere și de odihnă;
- ▶ spațiile de joacă și activitățile din unitățile de preșcolari și școlari;
- ▶ terenurile din jurul surselor de apă protejate sau neprotejate;
- ▶ terenurile în care omul vine în contact cu solul în procesul muncii (sere, etc.)

În solurile așezărilor urbane și rurale, conținutul de substanțe chimice, ale organismelor biologice și microbiologice, potențial periculoase pentru populație, precum și nivelul radiației de fundal, nu trebuie să depășească concentrațiile maximal admisibile, stabilite prin actele normative igienice [11].

Se consideră că poluarea chimică este cea mai periculoasă, deoarece efectele ei negative asupra organismelor vii au loc la nivel genetic, provocând un efect global [12].

În republică, în scopul supravegherii calității solului, din punct de vedere a compoziției chimice, se monitorizează concentrația de: amoniu; nitrați; cloruri; pesticide; metale grele; produse petroliere, fenoli volatili; detergenți; cianuri; etc.

În perioada anilor 2014-2019, media probelor de sol neconforme la parametrii chimici (Figura 1) a constituit 4,11%. Cea mai mare valoare a indicelui estimat s-a înregistrat în anul 2018 (9,37%), iar cea mai mică – în anul 2016 (2,6%). Dinamica neconformității probelor de sol la parametrii chimici, pentru perioada evaluată, prezintă o tendință de creștere, medie anuală cu 0,41%. Totuși, este necesar de menționat că coeficientul de determinare nu este fiabil ( $R^2=0,09$ ) din cauza valorii comparativ mai mari a ponderii neconformității probelor de sol înregistrate în anul 2018. Cele mai frecvente neconformități ale calității solului la parametrii chimici s-au înregistrat la concentrațiile de pesticide, preponderent în sectoarele rurale, și la concentrația metalelor grele, în zonele rezidențiale ale localităților urbane.

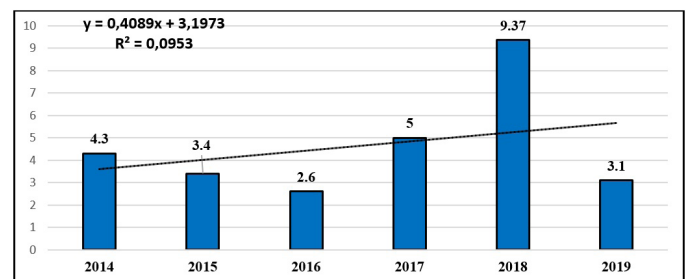


Figura 1. Pondere probelor de sol neconforme la parametrii chimici

Securitatea epidemiologică a oamenilor și animalelor, în mare măsură, depinde de gradul de poluare biologică a solului. În același timp, oamenii și animalele sunt principala cauză a poluării biologice. Astfel, o mare importanță practică prezintă evaluarea sanitară a calității solului, în funcție de gradul de contaminare a acestuia, cu microorganisme și ouă de helminți. În acest context, în republică se monitorizează numărul germenilor coliformi (arată poluarea solului cu conținutul intestinal și posibilitatea prezenței germenilor patogeni), prezenta enterococilor (indicatori ai poluării fecale a solului), bacteriilor patogene (indicatori direcți ai poluării biologice, care prezintă pericol nemijlocit de îmbolnăvire), *Clostridium perfringens* (poate produce gangrena gazoasă), numărul total de germeni, numărul germenilor termofili și nitrificatori (indicatori globali). Pentru determinarea poluării parazitologice a solului se monitorizează prezența ouălor de helminți.

Ponderea medie a probelor de sol neconforme la parametrii microbiologici, pentru perioada evaluată (Figura 2), a constituit 23,4%. Evaluând acest indice în dinamică s-a constatat o creștere medie anuală cu 3,7% ( $R^2=0,80$ ).

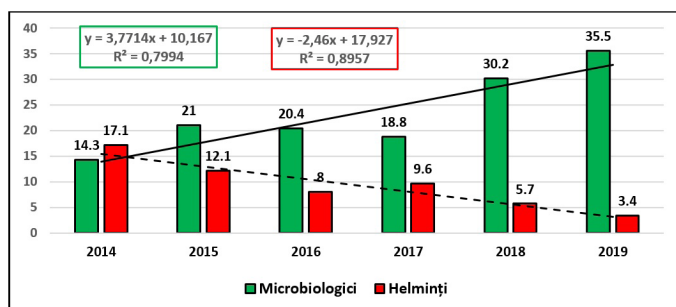


Figura 2. Ponderea probelor de sol neconforme la parametrii microbiologici și helminți

Ponderea probelor de sol neconforme la parametrii parazitologici a constituit, în mediu, pentru perioada anilor 2014-2019, 9,32%. Dinamica indicelui estimat prezintă o tendință de diminuare, în mediu anual cu 2,46% ( $R^2=0,89\%$ ), valoarea menționată direct corelează cu numărul de probe investigate.

Neconformitatea probelor de sol la parametrii parazitologici, ca și în cazul celor microbiologici, s-a înregistrat mai frecvent pe terenurile de joacă pentru copii, pe teritoriul instituțiilor

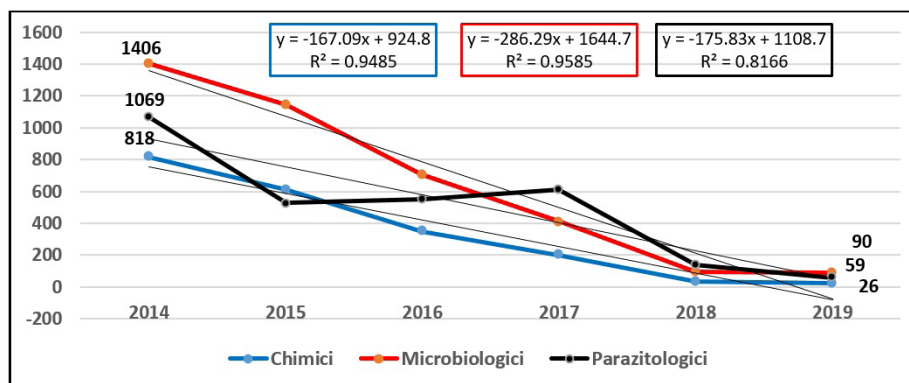


Figura 3. Numărul probelor de sol investigate la parametrii chimici, microbiologici și parazitologici

Domeniul protecției solului, în relație cu sănătatea populației, necesită o monitorizare atentă, reglementare legislativ-normativă, strategii naționale, planuri sectoriale, proiecte și investiții de reabilitare sanitaro-igienică și ecologică a perimetrelor afectate. Transpunerea în practică a acestor obiective poate fi realizat numai într-un cadru de specialitate multidisciplinar.

preșcolare și în limita zonelor de protecție sanitară a surselor de apă potabilă.

Principalele surse de poluare a solului, în Republica Moldova, sunt deșeurile menajere și industriale, lipsa sistemelor de canalizare centralizată a localităților rurale, emisiile de la întreprinderile industriale, energetice și transportul auto, activitatea agricolă.

Reieșind din cele descrise, putem conchide că calitatea solului este unul din indicatorii de bază a poluării mediului ambiant, care necesită o atenție deosebită și o abordare multisectorială. Totodată, este necesar de menționat că acest factor de mediu, în frecvente cazuri, este subestimat, inclusiv și de Serviciul de supraveghere de stat a sănătății publice. Acest fapt, în mare parte, se datorează impactului, preponderent indirect, al poluării solului asupra sănătății populației, care are loc prin intermediul altor factori de mediu, ce intră în contact cu el (apă, aer, produse alimentare).

Subestimarea poluării solului este demonstrată prin micșorarea considerabilă a numărului de probe investigate în ultima perioadă (Figura 3). Astfel, numărul probelor de sol investigate la parametrii chimici, de către Serviciul de supraveghere de stat a sănătății publice, în perioada anilor 2014-2019, a scăzut de la 818 la 26 de probe, în mediu anual cu 167,1 de probe ( $R^2=0,95$ ). Numărul probelor de sol investigate la parametrii microbiologici și parazitologici a scăzut în mediu anual, corespunzător cu 286,3 și 175,8 probe (respectiv,  $R^2=0,96$  și  $0,87$ ).

### Concluzii

Supravegherea igienică a solului din localități joacă un rol cheie în asigurarea bunăstării sanitare și epidemiologice a populației, dar, totodată, în foarte frecvente cazuri, este subestimat de către serviciile abilitate. Pentru fortificarea managementului în domeniul protecției solului sunt necesare intervenții multidisciplinare și intersectoriale, legislativ reglementate.

### Bibliografie

1. Трошина ЕН. Мониторинг гигиенического состояния городских почв как элемент оценки риска здоровью населения. Здоровье населения и среда обитания: Информ. бюл. Москва. 2008;12:34–35. [Troshina EN. Monitoring igienicheskogo sostoianniia gorodskih pochv kak element otsenki riska zdorob'iu naseleniia. Zdorov'e naseleniia i sreda obitaniia: Inform. Biul. Moskva. 2008;12:34–35. (In Russ.)]
2. Щербо АП. Об инновациях в эколого-гигиенической защите почв (к проблеме гигиенической концепции охраны почвенного покрова). Гигиена и санитария. 2011;1:11–14. [Shcherbo AP. Ob innovatsiakh v ekologo-gigienicheskoi zashchite pochv (k probleme igienicheskoi kontseptsii ohrany pochvennogo pokrova). Gigiena i sanitariia. 2011;1:11-14. (In Russ.)]

3. Oh K, Li T, Cheng HY, Xie Y, Yonemochi S. Development of Profitable Phytoremediation of Contaminated Soils with Biofuel Crops. *Journal of Environmental Protection*, 2013;4:58-64.
4. Nieder R, Benbi D, Reichl F. Soil Quality and Human Health. *Soil Components and Human Health*. 2018:1-34. doi:10.1007/978-94-024-1222-2\_1
5. Игнат'ева ЛП, Чирцова МВ, Куприянова НЮ, Потапова МО. Гигиена почвы и гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: учебное пособие. Иркутск: ИГМУ, 2015. [Ignat'eva LP, Chirtsova MV, Kupriianova Nlu, Potapova MO. Gigena pochvy i gigenicheskaia otsenka kachestva pochvy naselennykh mest: uchebnoe posobie. Irkutsk: IGMU, 2015. (In Russ.)]
6. Opopol N, Russu R. Sănătatea Mediului. Chișinău: Casa editorială-poligrafică Bons Offices; 2006. Romanian.
7. Pepper I, Gerba C, Newby D, Rice C. Soil: a public health threat or saviour? *Crit Rev Environ Sci Technol*. 2009;39:416-432
8. Abrahams PW. Soils: their implications to human health. *Sci Tot Environ*. 2002;291(1-3):1-32. doi: 10.1016/s0048-9697(01)01102-0
9. Li F, Fan Z, Xiao P, Oh K, Ma X, Hou W. Contamination, chemical speciation and vertical distribution of heavy metals in soils of an old and large industrial zone in Northeast China. *Environ Geol*. 2009;57(8):1815-1823.
10. Якунина ГА, Саломатова ЛП, Костенко МЮ и др. Гигиеническая оценка состояния почвы на территориях Дальнегорского городского округа и Тернейского муниципального района. *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2014;4(58):100-105. [Iakunina GA, Salomatova LP, Kostenko Mlu, i dr. Gigenicheskaia otsenka sostoiianiia pochvy na territoriakh Dal'negorskogo gorodskogo okruga i Terneiskogo munitsipal'nogo raiona. Zdorov'e. Meditsinskaia ekologiia. Nauka. 2014;4(58):100-105. (In Russ.)]
11. Сладкова ЮН, Крийт ВЕ, Бадаева ЕА. Об основных проблемах, возникающих при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы результатов лабораторных исследований почвы населённых мест. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(12): 1146-1151. [Sladkova luN, Kriit VE, Badaeva EA. Ob osnovnykh problemakh, vznikaiushchikh pri provedenii sanitarno-epidemiologicheskoi ekspertizy rezul'tatov laboratornykh issledovaniy pochvy naselennykh mest. Gigena i sanitariia. 2018;97(12):1146-1151. (In Russ.)]
12. Середина ВП. Загрязнение почв: учебное пособие. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. [Seredina VP. Zagriaznenie pochv: uchebnoe posobie. Tomsk: Izdatel'skii Dom Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, 2015. (In Russ.)]

---

Recepționat – 20.10.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Solomon C, Bernic V, Romanciuc P. Particularitățile supravegherii igienice a calității solului [Characteristics of hygienic surveillance of soil quality]. *Arta Medica*. 2020;77(4):23-26.



DOI: 10.5281/zenodo.4173537

UDC: 616.1-036.8-02:614.873.24(478-25)

# TEMPERATURILE RIDICATE ȘI DECESELE ZILNICE PRIN MALADIILE SISTEMULUI CIRCULATOR ÎNREGISTRATE ÎN MUNICIPIUL CHIȘINĂU

## HIGH TEMPERATURES AND DAILY DEATHS FROM DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM REGISTERED IN CHIȘINĂU MUNICIPALITY

**Ala Overcenco**<sup>1</sup>, dr. în șt. geonomice, cercet. șt. super., **Cătălina Croitoru**<sup>2</sup>, dr. în șt. med., conf. univ.

<sup>1</sup> Laborator Igiena Radiațiilor și Radiobiologie, Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Disciplina de igienă, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Modificările climatice reprezintă un subiect de importanță majoră, discutat intens de către politicieni, oameni de afaceri, ecologiști, societate și mass-media. Acestea se desfășoară în oceane, sol, medii deschise și închise. Schimbările climatice au multe efecte asupra sănătății, iar sectorul sănătății constituie una dintre verigile principale în conduita acestor stări clinice. Medicii sunt specialiștii care ar putea contribui la creșterea gradului de conștientizare a populației cu privire la schimbările climatice și impactul acestora asupra stării de sănătate. Scopul studiului a fost axat pe determinarea influenței temperaturilor ridicate ale aerului asupra cazurilor de decese în urma maladiilor sistemului circulator.

**Material și metode.** A fost realizat un studiu retrospectiv, axat pe estimarea mortalității generale și a deceselor, în urma maladiilor sistemului circulator, utilizând datele zilnice ale cazurilor de decese și valorile temperaturii aerului în municipiul Chișinău, în perioada de vară a anilor 2001-2015.

**Rezultate.** Temperaturile ridicate din timpul verii, în ultimii 15 ani (2001-2015), au sporit numărul deceselor în municipiul Chișinău. În timpul temperaturilor ridicate ale aerului, principalele grupuri nosologice de maladii netransmisibile, care reprezintă în total peste 70% din cauzele de deces, sunt neoplasmul (C00-D48), maladii ale sistemului respirator (J00-J99), maladii ale sistemului circulator (I00-I99) și maladii ale sistemului digestiv (K00-K93). Cea mai mare contribuție la mortalitatea totală (~50%) o constituie maladiile sistemului circulator.

**Concluzii.** În baza studiului realizat au fost constatate relații statistice slabe, dar sigure, dintre temperaturile ridicate și cazurile de deces prin maladii ale sistemului circulator.

**Cuvinte cheie:** temperaturi ridicate, decese zilnice, maladiile aparatului circulator, prevenire

### Abstract

**Objectives.** Climate change is a topic of major importance, discussed extensively by politicians, businessmen, environmentalists, society and the media. They take place in oceans, soil, open and closed environments. Climate change has many effects on health, and the health sector is one of the main links in the conduct of these clinical conditions. Doctors are specialists who could help raise public awareness of climate change and its impact on health. The aim of the study was focused on determining the link between high air temperatures and deaths from diseases of the circulatory system.

**Material and methods.** A retrospective study was carried out, focusing on the estimation of general mortality and deaths from circulatory system diseases, using daily data on deaths and air temperature in Chișinău, during the summer 2001-2015.

**Results.** The high temperatures during the summer, in the last 15 years (2001-2015), have increased the number of deaths in Chișinău. During high air temperatures, the main nosological groups of noncommunicable diseases, which represent in total over 70% of the causes of death, are neoplasms (C00-D48), diseases of the respiratory system (J00-J99), diseases of the circulatory system (I00-I99) and diseases of the digestive system (K00-K93). The largest contribution to total mortality (~50%) is circulatory system diseases.

**Conclusions.** Weak but reliable statistical relationships have been established between high temperatures and deaths from circulatory system diseases.

**Keywords:** high temperatures, daily deaths, diseases of the circulatory system, prevention

### Introducere

Schimbarea climei, însoțită de valuri de căldură cu temperaturi extremale înalte sau joase, reprezintă un factor de risc pentru sănătatea umană și nu numai. Schimbarea climei la nivel global manifestă influențe la nivel local și regional [1-5]. În cursul ultimelor decenii s-a observat deja, în Europa, accentuarea unora dintre aceste impacturi – valuri de căldură (caniculă), ceea ce reprezintă perioade îndelungate cu temperaturi extrem

de înalte. În fiecare an, un număr mare de spitalizări și decese sunt asociate cu expunerea la temperaturi ambientale ridicate [5]. Organizația Mondială a Sănătății apreciază că procesul de încălzire globală este vinovat de moartea anuală a 150 000 de persoane și de îmbolnăvirea altor 5 milioane, din cauza valorilor de căldură sau a diferitor calamități naturale declanșate de acest proces [1]. Pe lângă studiile fiziologice și clinice ale stresului termic, crește și numărul studiilor epidemiologice care se



concentrează asupra factorilor de risc pentru mortalitatea cauzată de căldură [3-5]. Creșterea poverii de căldură asupra organismului și creșterea temperaturii corpului pot conduce la o serie de efecte asupra sănătății, dintre care cea mai gravă este insolajia, care poate pune viața în pericol [6].

În ultimii zece ani, în Republica Moldova, au apărut studii de evaluare a impactului stresului termic, cauzat de încălzirea globală asupra sănătății umane [7-12]. În Republica Moldova, impactul major al valurilor de căldură a fost manifestat în vara anului 2007 [9, 13]. Deoarece intervențiile de sănătate publică sunt, de asemenea, concepute pentru a reduce efectele vremii calde asupra sănătății, este necesar să se descrie mai detaliat factorii determinanți de mediu ai mortalității legate de căldură. Mai mult decât atât, impacturile viitoare ale schimbărilor climei devin semnificative pentru studierea acestor legături la nivel local, astfel încât, în multe țări, sunt elaborate planuri eficiente de prevenire [3, 4, 13].

Scopul studiului a constat în determinarea influenței temperaturilor foarte înalte asupra cazurilor de deces, în urma maladiilor sistemului circulator, înregistrate în municipiul Chișinău, în condițiile schimbărilor climei la nivel regional.

### Material și metode

A fost realizat un studiu retrospectiv, axat pe estimarea mortalității generale și a deceselor în urma maladiilor sistemului circulator, în perioada de vară (iunie-august) a anilor 2001-2015, în raport cu temperaturile aerului foarte înalte înregistrate în perioada respectivă, în municipiul Chișinău. Ca materiale de cercetare au servit datele despre cazurile de decese zilnice, înregistrate în municipiul Chișinău, obținute de la Centrul Național de Management în Sănătate al Ministerului Sănătății, Muncii și Protecției Sociale al Republicii Moldova, și datele zilnice ale temperaturii aerului (valoarea medie, maximă și minimă) de la Serviciul Hidrometeorologic de Stat. Prelucrarea statistică a datelor a fost efectuată utilizând aplicațiile Microsoft Excel și Access (din pachetele Microsoft Office 2007) și programul specializat Statgraphics Centurion XVI cu utilizarea metodelor statistice de aproximare și regresie liniară.

### Rezultate și discuții

*Ipoteza studiului:* numărul deceselor zilnice în urma maladiilor sistemului circulator crește odată cu creșterea temperaturii aerului.

Ultimul deceniu a fost marcat de îngrijorarea crescândă a societății față de schimbările climei la care asistăm, inclusiv de creșterea evenimentelor meteorologice extreme, cum ar fi valurile de căldură. Evenimentele extreme climatice cresc numeric, apar mai des, totodată, crește și intensitatea, și durata lor, iar, ca urmare, impactul temperaturilor ridicate asupra corpului uman devine mai sever și, de cele mai multe ori, organismul se confruntă cu un stres termic.

Efectele negative asupra sănătății, cauzate de temperaturile ridicate ale aerului în timpul valurilor de căldură, sunt exacerbate în orașe, unde condițiile meteorologice calde se combină cu o „insulă de căldură urbană”, ceea ce, potențial, crește magnitudinea și durata valurilor de căldură urbane. Municipiul Chișinău, drept cel mai mare oraș din țară, în care locuiește mai mult de 25% din populația țării, este și cea mai mare „insulă termică urbană”, unde influența temperaturilor aerului asupra sănătății populației este mai accentuată.

Prezintă interes studiul, cum temperaturile ridicate din

timpul verii au sporit numărul deceselor în ultimii 15 ani (2001-2015) în municipiul Chișinău. În acest sens, în tabelul 1 sunt prezentate datele privind mortalitatea (la 100 de mii de locuitori) în rândurile populației municipiului Chișinău în lunile de vară, când se înregistrează temperaturi ridicate ale aerului, pentru principalele grupuri nosologice de maladii netransmisibile – neoplasme (C00-D48), maladii ale sistemului respirator (J00-J99), maladii ale sistemului circulator (I00-I99) și maladii ale sistemului digestiv (K00-K93), care reprezintă în total peste 70% din cauzele de deces.

**Tabelul 1**

*Mortalitatea în lunile de vară (iunie-august) ale anilor 2001-2015 în municipiul Chișinău, la 100 mii de locuitori.*

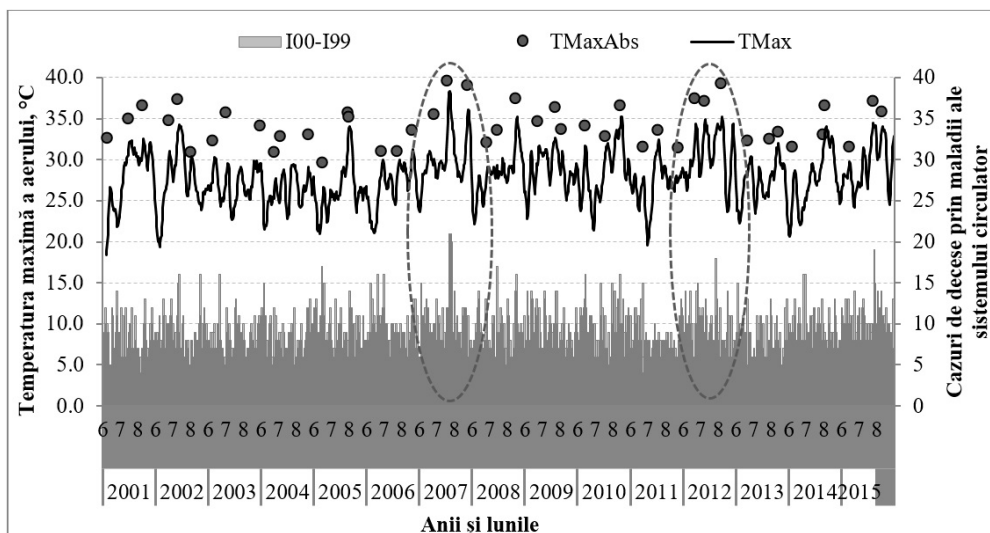
Anul	C00-D48	J00-J99	I00-I99	K00-K93	Total nosologii
2001	35,9	4,8	88	15	186,4
2002	40,6	6,7	96,8	14,6	200,3
2003	42,8	6,3	92,7	14,9	198,2
2004	42,6	8,4	92,8	19,9	204,6
2005	38,7	6,3	101,2	20,5	207
2006	41,4	8,3	102	19,3	210,1
2007	42,4	8,1	117,3	19	226,5
2008	43,5	7,7	98,4	17,6	206,2
2009	47	7	99,2	18,3	206,7
2010	43,9	6,8	106,1	17,4	207,1
2011	36,8	3,9	90,2	16,3	178,4
2012	47	3,9	102	15,8	200,7
2013	44,3	4,4	86,5	11,4	171,5
2014	43,9	5,6	96,1	16,3	189,8
2015	47,5	5,7	109,4	16,6	207,4

Se poate observa că maladiile sistemului circulator au cea mai mare contribuție la mortalitatea totală (~50%). Pe contul lor a crescut și numărul deceselor în anul 2007, insuportabil de cald, în timp ce alte cauze de deces nu au depășit fluctuațiile normale, adică nu au fost influențate de temperaturile ridicate. Maladiile sistemului circulator, care solicită capacitatea inimii de a mări debitul cardiac, cresc vulnerabilitatea organismului față de insolajie și temperaturile sporite ale aerului atmosferic.

În figura 1 se arată variația pe termen lung a temperaturii maxime a aerului, cu temperaturi maxime absolute în lunile de vară ale anului și numărul deceselor absolute din cauza maladiilor sistemului circulator înregistrate în municipiul Chișinău. Suprapunerea celor două grafice demonstrează bine coincidența temperaturilor caniculare ale aerului din anul 2007, cu creșterea numărului de decese. În plus, a fost foarte cald anul 2012, depășind recordul din anul 2007 pentru temperatura maximă absolută a aerului (41,5°C față de 42,4°C, respectiv).

Pentru a stabili relațiile statistice dintre temperaturile aerului și cazurile de deces, a fost utilizată o regresie liniară simplă, unde valorile dependente sunt cazurile de decese, iar cele independente – parametrii temperaturii (media zilnică, valoarea maximă și minimă) (tabelul 2). Acest tip de analiză prevede construcția unei ecuații de regresie, care permite descrierea cantitativă a dependenței unei caracteristici de alta (coeficientul de corelație indică prezența sau absența unei





**Figura 1.** Dinamica temperaturii maxime a aerului și a deceselor zilnice prin maladii ale sistemului circulator înregistrate în municipiul Chișinău, în lunile de vară ale anilor 2001-2015.

relații, dar nu descrie această relație). Cunoșcând valoarea aleatorie a uneia dintre caracteristici și folosind această ecuație, cercetătorul poate prezice valoarea corespunzătoare a celei de-a doua caracteristici, cu un anumit grad de probabilitate. Semnificația statistică a modelului matematic (valoarea  $p$ ), care arată nivelul de fiabilitate a concluziilor statistice, are o importanță deosebită în construirea relațiilor. În această analiză a relațiilor temperaturii ridicate a aerului și a cazurilor de deces prin maladii ale sistemului circulator, toate ecuațiile sunt semnificative statistic la nivelul de încredere de 95%, adică ipoteza unei relații între temperatura aerului și creșterea mortalității este confirmată statistic.

**Tabelul 2**

Parametrii regresiei simple a deceselor zilnice față de temperaturile aerului

Nosologii	T medie		T maximă		T minimă	
	coeficientul corelării	coeficientul regresiei	coeficientul corelării	coeficientul regresiei	coeficientul corelării	coeficientul regresiei
I00-I99	0,139	0,12	0,134	0,10	0,141	0,14
Toate	0,169	0,21	0,162	0,16	0,157	0,22

Cu toate acestea, relația este foarte slabă (coeficientul de corelație este mai mic de 0,2) pentru toți parametrii temperaturii. Adică, creșterea temperaturii aerului cu 1 grad Celsius conduce la o creștere a deceselor cauzate de maladii ale sistemului circulator cu ~0,1 cazuri pe zi (coeficient de regresie). Coeficientul de regresie pentru decesele cauzate de toate maladiile este ușor mai mare – 0,2. Coeficientul de corelație

săzuit, cu o semnificație foarte mare a modelului de regresie, denotă despre influența indiscutabilă, deși nu determinată, a temperaturilor ridicate ale aerului asupra creșterii mortalității (ceea ce are loc în mod firesc, deoarece principala cauză a decesului este o anumită nosologie), când vremea depresiv de caldă este un fel de declanșator al proceselor fiziopatologice în corpul uman, care conduce la deces.

### Concluzii

1. Ipoteza studiului a fost confirmată statistic, rezultatele demonstrând relații pozitive directe între temperatura aerului și creșterea mortalității prin maladiile sistemului cardio-vascular.

2. Rezultatele obținute contribuie la argumentarea unui studiu mai detaliat și aprofundat al impactului temperaturilor ridicate ale aerului ca unul dintre manifestările schimbărilor climei asupra sănătății publice. În plus, nu există nici o îndoială că astfel de studii ar trebui să includă o perioadă de timp mai lungă și o populație mai mare pentru a stabili relații fiabile de "căldură-om", pentru a elabora măsuri adecvate de prevenire a impactului asupra sănătății publice.

3. Astfel, dimensiunile și caracterul influenței schimbării climatului asupra sănătății omului impun necesitatea de a conștientiza această problemă de către toată societatea și de a lua măsuri de răspuns în baza datelor științifice veridice. Actualmente, când încălzirea globală devine un fapt indiscutabil, este necesar de a efectua o estimare a tuturor consecințelor manifestărilor acestui fenomen și de a elabora măsuri optime de intervenție și adaptare.

### Bibliografie

- Barros VR, Field CB, Dokken DJ, Mastrandrea MD, Mach KJ, Bilir TE, Chatterjee M, Ebi KL, Estrada YO, Genova RC, Girma B, Kissel ES, Levy AN, MacCracken S, Mastrandrea PR, White LL (eds.). Climate Change 2014 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Part B: Regional Aspects. UK, New York, USA: Cambridge University Press; 2015.
- Campbell S, Remenyi T, White C, Johnston F. Heatwave and health impact research: A global review. Health and Place. 2018;53:210–218.
- Gasparrini A, Guo Y, Sera F, et al. Projections of temperature-related excess mortality under climate change scenarios. Lancet Planetary Health. 2017;1(9):e360-e367. doi:10.1016/S2542-5196(17)30156-0
- Green H, Bailey J, Schwarz L, Vanos J, Ebi K, Benmarhnia T. Impact of heat on mortality and morbidity in low and middle income countries: A review of the epidemiological evidence and considerations for future research. Environ Res. 2019;171:80-91. doi:10.1016/j.envres.2019.01.010
- Guo Y, Gasparrini A, Armstrong BG, et al. Heat Wave and Mortality: A Multicountry, Multicommunity Study. Environ Health Perspect. 2017;125(8):87006. Published 2017

- Aug 10. doi:10.1289/EHP1026
6. McGregor G, Bessemoulin P, Ebi K, Menne B. Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. WMO, WHO. 2015.
  7. Corobov R, Sheridan S, Ebi K, Opopol N. Warm Season Temperature-Mortality Relationships in Chisinau (Moldova). International Journal of Atmospheric Sciences. 2013;1-9. doi:10.1155/2013/346024.
  8. Corobov R, Sheridan S, Opopol N, Ebi K. Heat-related mortality in Moldova: The summer of 2007. International Journal of Climatology. 2013;33(11):2551-2560. doi:10.1002/joc.3610
  9. Opopol N, Croitoru C, Overcenco A, Pantea V, Crudu P. Decese suplimentare în Republica Moldova în vara neobișnuit de caldă a a. 2007. Anale științifice ale USMF "Nicolae Testemițanu". 2012:163-166. Romanian.
  10. Overcenco A, Pantea V, Barbă O, Treșcilo L, Croitoru C. The influence of high ambient temperature on human mortality during 2007 heat wave in the Republic of Moldova. Proceedings of the International Scientific Conference BIOCLIMATE 2012 - BIOCLIMATOLOGY OF ECOSYSTEMS; 2012 August 29th-31th; Ústí nad Labem, Czech Republic. 2012:80-81.
  11. Overcenco A, Pantea V. Study on extreme heat biometeorological conditions impacting human health. Revista de Igienă și Sănătate Publică. 2012;3(62):29-37.
  12. Оверченко, А., Пантя, В. Жаркие экстремумы температуры воздуха в Молдове как фактор риска для здоровья населения. Материалы научной конференции с международным участием «Биоразнообразие в контексте климатических изменений». Кишинэу, Р. Молдова. 2019:181-188. [Overchenko A, Pantea V. Zharkie ekstremumy temperatury vozdykha v Moldove kak factor riska dlia zdorov'ia naseleniia. Materialy nauchnoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem „bioraznoobrazie v kontekste klimaticheskikh izmenenii”. Kishineu, R. Moldova. 2019:181-188. (In Russ.)].
  13. Croitoru C, Pantea V, Opopol N, Overcenco A, Ciobanu G, Cazac V. Particularitățile solicitărilor în asistență medicală de urgență în perioada valurilor de căldură (vara a. 2007). Anale științifice ale USMF "Nicolae Testemițanu". Ediția a XIV-a. Chișinău, Republica Moldova. 2013:132-137. Romanian.

---

Recepționat – 21.09.2020, acceptat pentru publicare – 29.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Overcenco A, Croitoru C. Temperaturile ridicate și decesele zilnice prin maladiile sistemului circulator înregistrate în municipiul Chișinău [High temperatures and daily deaths from diseases of the circulatory system registered in Chișinău municipality]. *Arta Medica*. 2020;77(4):27-30.



DOI: 10.5281/zenodo.4173639

UDC: 615.099.084

# PREVENIREA RISCURILOR CHIMICE PENTRU SĂNĂTATEA POPULAȚIEI PRIN DESFĂȘURAREA CAMPANIILOR DE PROMOVARE A SĂNĂȚĂII

## PREVENTION OF CHEMICAL RISKS OF THE POPULATION'S HEALTH THROUGH HEALTH PROMOTION CAMPAIGNS

Tatiana Tonu<sup>1,2</sup>, medic igienist, master în Sănătate Publică, doctorand

<sup>1</sup> Secția Sănătate ocupațională, siguranța chimică și toxicologie, Direcția Protecția Sănătății Publice, Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Manipularea inadecvată a produselor chimice duce la o creștere a expunerii populației la acțiunea acestora, generând intoxicații acute de etiologie chimică sau alte consecințe grave asupra sănătății. Scopul studiului a fost evaluarea impactului activităților de sensibilizare a populației privind intoxicațiile acute de etiologie chimică, organizate în cadrul Săptămânilor internaționale și naționale pentru prevenirea sau diminuarea acestora.

**Materiale și metode.** A fost efectuată o analiză retrospectivă a rezultatelor desfășurării Campaniilor internaționale și naționale cu referire la prevenirea intoxicațiilor acute de etiologie chimică, în Republica Moldova, pentru perioada anilor 2018-2019.

**Rezultate.** S-a constatat că cazurile de intoxicații acute de etiologie chimică sunt în descreștere, fiind înregistrate 2145 afectați în anul 2018, comparativ cu anul 2013 – 6292 cazuri. Anual, pentru prevenirea și/sau diminuarea a astfel de intoxicații, se organizează Campanii de promovare a sănătății, în cadrul cărora se desfășoară activități de sensibilizare a populației, comunicare a riscurilor chimice asupra sănătății omului și mediului. În conformitate cu Rapoartele prezentate de Centrele de Sănătate Publică teritoriale, în cadrul Săptămânilor, au fost vizitate 918 instituții de învățământ în care își fac studiile 235739 elevi, dintre care au fost informate 8307 clase cu 207995 elevi. Au fost desfășurate 3253 lecții publice și 5064 prelegeri organizate de specialiștii din instituțiilor de sănătate și de învățământ.

**Concluzii.** Practica organizării Campaniilor de promovare a sănătății, în domeniul riscurilor chimice, are un impact pozitiv asupra stării de sănătate a populației și nivelului morbidității asociate cu produse chimice. Păstrarea, utilizarea și comercializarea corectă a produselor chimice garantează protecția sănătății publice, în special a copiilor.

**Cuvinte cheie:** produse chimice, prevenire, intoxicații, recomandări.

### Abstract

**Objectives.** Improper handling of chemicals leads to an increase in the population's exposure to them, generating acute chemical poisonings and other serious health consequences. The purpose of this paper was the impact assessment of public awareness activities on acute chemical poisonings, organized during the International and National Weeks for their prevention and reduction.

**Materials and methods.** In this study, there was performed a retrospective analysis of the results of the International and National Campaigns on Acute Chemical Poisonings Prevention, in the Republic of Moldova, during the 2018-2019 years.

**Results.** There was a decrease in cases of acute chemical poisoning, being registered 2145 affected in 2018, compared to 2013 – 6292 cases. Annually, in order to prevent and reduce such poisonings, a health promotion campaigns are organized, during which activities are carried out to raise public awareness, communicate chemical risks to public health and the environment. According to the reports of the territorial Public Health Center during the Weeks, 918 educational institutions were visited in which 235739 students study, of which 8307 classes with 207995 students were informed. During the analyzed period, the specialists of the Public Healthcare Institutions, Health Centers, Public Health Center and Educational Institutions organized 3253 public lessons and 5064 lectures.

**Conclusions.** The practice of organizing health promotion campaigns, in the field of chemical risks, has a positive impact on the public health and the level of morbidity associated with chemicals. The correct storage, use and marketing of chemicals, guarantees the protection of public health, especially of children.

**Keywords:** chemical products, prevention, poisonings, recommendations.

### Introducere

Impactul substanțelor chimice asupra sănătății este determinat de un proces multidimensional, inclusiv de evaluare a riscurilor asupra sănătății.

În rezultatul cercetărilor efectuate de către Institutul Național de Cercetare și Securitate, s-a constatat că Franța, pe parcursul

perioadei anilor 2009-2012, a consumat 4,8 milioane de tone de substanțe chimice considerate a fi cancerigene, mutagene și toxice [1].

Conform Raportului mondial de prevenire a vătămării la copii, în 16 țări cu venituri mari și medii, intoxicațiile acute ocupă locul patru, după traumele rutiere, incendiile și înec [2].

Rata deceselor accidentale, survenite în rezultatul intoxicațiilor acute, în țările cu venituri mici (2,0 cazuri la 100 mii de copii) este de patru ori mai mare decât în țările cu venituri mari (0,5 cazuri la 100 000 de copii) [3].

Rezultatele studiului efectuat de Organizația Mondială a Sănătății (OMS) a demonstrat că, anual, de la 1 până la 3 milioane de persoane sunt intoxicate cu pesticide, iar mai mult de 200 mii decedază [1].

Majoritatea intoxicațiilor cu substanțe chimice, atât accidentale, cât și intenționate, sunt provocate de circa 3 mii de substanțe chimice. Absolut fiecare produs chimic poate avea un impact negativ asupra sănătății populației, aceasta fiind determinat de cantitatea, timpul și calea pătrunderii acestora în organismul uman [4, 5]. Utilizarea frecventă și păstrarea incorectă a produselor chimice, precum și comercializarea fără restricții a acestora, poate genera consecințe grave asupra sănătății populației, contaminarea obiectelor mediului (solul, apele subterane, aerul).

### **Materiale și metode**

A fost efectuat un studiu retrospectiv descriptiv, privind rezultatele desfășurării Campaniilor internaționale și naționale în domeniul prevenirii intoxicațiilor acute asociate cu substanțe și/sau amestecuri chimice, în Republica Moldova, pentru perioada anilor 2018-2019. În cercetare au fost analizate datele statistice din Formularul statistic f. 50-săn. „Raport statistic privind promovarea sănătății și educație pentru sănătate”, aprobat prin Ordinul Ministerului Sănătății, Muncii și Protecției Sociale (MSMPS) nr. 1250, din 04 noiembrie 2019. De asemenea, au fost analizate datele statistice prezentate de Centrele de Sănătate Publică (CSP) teritoriale, conform Raportului-model privind organizarea Săptămânii Naționale pentru combaterea intoxicațiilor acute exogene cu substanțe chimice, aprobat prin ordinul comun al MSMPS și Ministerului Educației, Culturii și Cercetării (MECC) nr. 972/1251, din 23.08.2018, inclusiv conform Dispoziției MSMPS nr. 543-d din 21.08.2017.

### **Rezultate și discuții**

Monitorizarea substanțelor/produselor chimice a demonstrat că acestea influențează negativ sănătatea populației și mediului, prin intermediul aerului, apei, solului, care pot pătrunde accidental sau intenționat în organismul uman.

Ca urmare a contaminării obiectelor mediului și produselor alimentare de origine vegetală cu nitrați și reziduuri de pesticide, inclusiv păstrării și utilizării inadecvate a substanțelor și/sau produselor chimice, tot mai frecvent se stabilește diagnosticul clinic final de intoxicație acută neprofesională exogenă de etiologie chimică. Ca rezultat, în perioada anilor 2011-2019, în țară, au fost înregistrate 32092 cazuri de intoxicații, dintre care 1105 (3,4 %) s-au soldat cu decese [6].

Mai frecvent, intoxicațiile de origine chimică survin din cauza păstrării inadecvate a substanțelor/produselor chimice (medicamente, alcool, pesticide, produse chimice de uz casnic, termometre pe bază de mercur, vopsele cu conținut sporit de plumb, etc.). Administrarea incorectă sau fără prescripție a medicamentelor, pesticidelor, produselor biocide, duce la sporirea expunerii populației la substanțele chimice, care, ulterior, poate avea consecințe grave asupra sănătății umane. Un alt factor de risc de origine chimică prezintă utilizarea necorespunzătoare, sau exploatarea cu abateri de la prevederile legale, ale unor instalații (ex.: aragaz, sobe, etc.), care provoacă

intoxicații acute cu gaze. Unele persoane utilizează, uneori, substanțele chimice (medicamente, pesticide, acizi) în scop suicidal [7].

Impactul substanțelor/produselor chimice asupra sănătății populației, în special a copiilor, inclusiv consecințele acestora, prezintă o problemă actuală la nivel internațional și național, care necesită o abordare eficientă. În acest context, începând cu anul 2013, Republica Moldova, în comun cu mai multe state, organizează Campanii internaționale de prevenire a intoxicațiilor cu plumb, iar în anul 2018, în premieră, a fost inițiată și organizată de către specialiștii Ministerului Sănătății, Muncii și Protecției Sociale (MSMPS), Agenției Naționale pentru Sănătate Publică (ANSP), Instituțiilor medico-sanitare publice teritoriale în comun cu specialiștii Ministerului Educației, Culturii și Cercetării (MECC), primă Săptămâna Națională pentru combaterea intoxicațiilor acute exogene cu substanțe chimice. Aceste Săptămâni sunt derulate cu scopul de a informa și sensibiliza populația, în special copiii, părinții, profesorii, lucrătorii medicali, despre riscul real al substanțelor/produselor chimice asupra stării de sănătate, prin majorarea nivelului de cunoștințe în domeniul dat și conștientizarea societății în evitarea utilizării substanțelor chimice toxice, în special de uz veterinar, în tratamentul oamenilor.

În conformitate cu Rapoartele prezentate de Centrele de Sănătate Publică (CSP) teritoriale, pentru perioada anilor 2018-2019, în cadrul Săptămânii au fost vizitate 918 instituții de învățământ (Î), în care își fac studiile 235739 elevi, dintre care au fost informate 8307 clase cu 207995 elevi (municipiul Chișinău – 115342 elevi, raionul Hîncești – 17870 elevi informați, Orhei – 14044 elevi instruiți, raionul Ungheni – 10849 elevi, etc.) cu scopul sensibilizării și conștientizării copiilor despre pericolul real al produselor chimice toxice, care sunt măsurile de prevenire și în ce constă un răspuns rapid și adecvat în caz de accident chimic în instituțiile de învățământ sau în condițiile habituale. În cadrul acestor Campanii au fost desfășurate 3253 lecții publice și 5064 prelegeri organizate de specialiștii instituțiilor medico-sanitare publice (IMSP), Centrelor de Sănătate (CS), CSP și instituțiilor de învățământ teritoriale. Pentru informarea populației au fost editate 1073 buletine sanitare, panouri informative, postere, ghiduri pentru părinți, unghere sanitare, organizate 13 interviuri de televiziune și 28 la radio. În scopul realizării obiectivelor de comunicare și educare a populației, inclusiv a copiilor, părinților și profesorilor, despre efectele nefaste ale produselor chimice, consecințele intoxicațiilor acute exogene de etiologie chimică (IAEEC), măsurile de prevenire a acestora, specialiștii CSP teritoriale au organizat Concursuri de desen/poster, 1019 mese rotunde, etc. (figura 1).

În rezultatul desfășurării Campaniilor de promovare a sănătății în domeniul siguranței chimice, s-a dovedit că activitățile de sensibilizare a populației au contribuit esențial la diminuarea cazurilor de intoxicații acute de origine chimică de la 6292 intoxicații în anul 2013, 5619 afectați în anul 2014, până la 2145 cazuri în anul 2018 și 2296 afectați în 2019. De asemenea, se observă o descreștere a cazurilor de intoxicații soldate cu deces (în anii 2013, 2014 câte 219 cazuri de deces, iar în anul 2018 – 34 decese, 2019 – 51 cazuri).

În scopul prevenirii expunerii populației la factorii de risc asociați substanțelor/produselor chimice, specialiștii ANSP continuă activitățile de informare a populației, cu implicarea mijloacelor mass-media, a instituțiilor de învățământ, organizațiilor non-guvernamentale, autorităților responsabile,

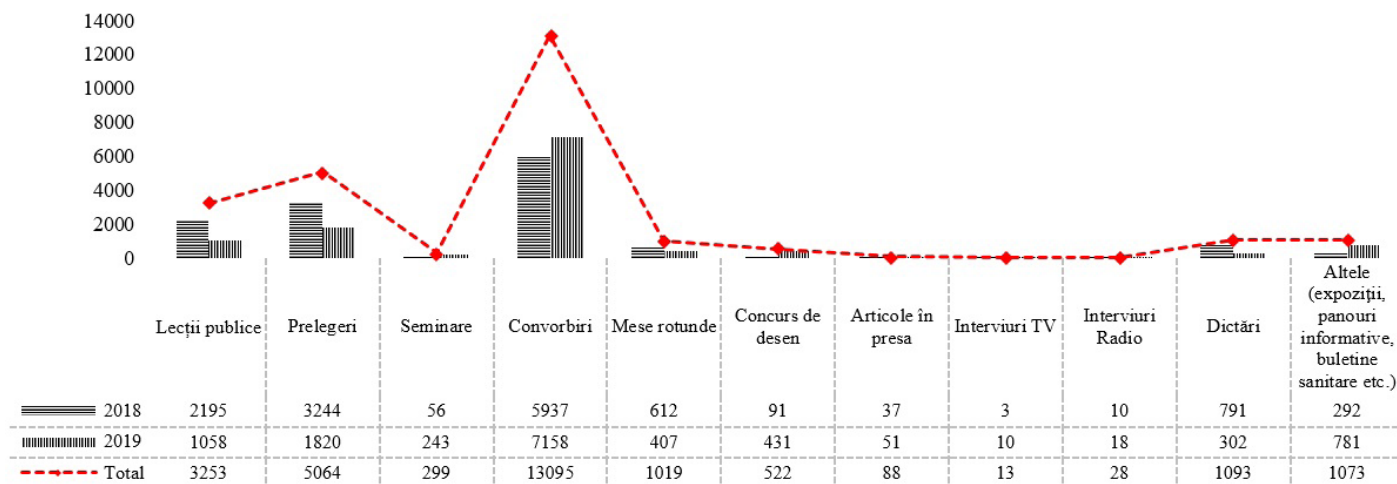


Figura 1. Activitățile realizate în cadrul Campaniilor de promovare a sănătății, în perioada anilor 2018-2019

întru sensibilizarea întregii societăți, privind riscurile chimice și măsurile de prevenire a intoxicațiilor cu acestea.

### Concluzii

1. Cazurile de intoxicații acute de etiologie chimică sunt în descreștere, fiind înregistrate 2145 afectați în anul 2018, comparativ cu anul 2013 – 6292 cazuri.

2. Practica organizării Campaniilor de promovare a sănătății, în domeniul riscurilor chimice, are un impact pozitiv asupra stării de sănătate a populației și nivelului morbidității asociate cu produse chimice.

3. Păstrarea, utilizarea și comercializarea corectă a produselor chimice garantează protecția sănătății publice, în special a copiilor.

### Bibliografie

- Eftodii I, Bodrug N, Coșciug I, Barba D, Țabur R. Intoxicațiile cu pesticide și bolile ocupaționale la muncitorii din Republica Moldova. Sănătate Publice, Economice și Management în Medicină. 2014;3(54):36-39. Romanian.
- WHO / World report on child injury prevention. Published online 2015. Accessed October 21, 2020. [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/child/injury/world\\_report/en/](https://www.who.int/violence_injury_prevention/child/injury/world_report/en/)
- Peden M, Oyegbite K, Ozanne-Smith J, Hyder AA, Branche C, et al. World Report on Child Injury Prevention, World Health Organization; 2008.
- Хамидулила ХХ. Задачи профилактической токсикологии в обеспечении безопасного регулирования химических веществ. ФБУЗ "Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ". Москва. 2015:280. [Khamidulina KhKh. Zadachi profilakticheskoi toksikologii v obespechenii bezopasnogo regulirovania khimicheskikh veshchestv. FBUZ „Rossiiskii registr potentsial'no opasnykh khimicheskikh i biologicheskikh veshchestv". Moskva. 2015:280 (In Russ.)].
- Хамидулила ХХ. Современные международные требования к управлению риском воздействия химического фактора и их реализация в системе государственного санитарно-эпидемиологического надзора. ФБУЗ "Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ". Москва. 2014:14-18. [Khamidulina KhKh. Sovremennye mezhdunarodnye trebovaniia k upravleniiu riskom vozdeistviia khimicheskogo faktora i ikh realizatsiia v sisteme gosudarstvennogo sanitarno-epidemiologicheskogo nadzora. FBUZ „Rossiiskii registr potentsial'no opasnykh khimicheskikh i biologicheskikh veshchestv". Moskva. 2014:14-18 (In Russ.)].
- Манчева ТС. Мониторинг острых непрофессиональных отравлений хим. этиол. в Республике Молдова. Сборник материалов международной научно-практической конференции «Здоровье и окружающая среда», Минск. 2018:150-153. [Mancheva TS. Monitoring ostryh neprofesional'nyh otravlenii khim. etiol. v Respublike Moldova. Sbornik materialov mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Zdorov'e i okruzhaiushchaia sreda», Minsk. 2018:150-153 (In Russ.)].
- Manceva T, Lozan O, Gramma R, Pînzaru I. Caracteristica și consecințele intoxicațiilor acute de etiologie chimică la copii în Republica Moldova. Materialele al VIII-lea Congres al specialiștilor din domeniul sănătății publice și managementului sanitar cu participare internațională, 24-25 octombrie 2019. Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină. 2019;4(82):184-188. Romanian.

Recepționat – 22.09.2020, acceptat pentru publicare – 29.10.2020

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

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Tonu T. Prevenirea riscurilor chimice pentru sănătatea populației prin desfășurarea campaniilor de promovare a sănătății [Prevention of chemical risks of the population's health through health promotion campaigns]. Arta Medica. 2020;77(4):31-33.





DOI: 10.5281/zenodo.4173721

UDC: 615.9:[631.8+632.95]

# PERICOLE CHIMICE ASOCIATE CU GESTIONAREA PRODUSELOR DE UZ FITOSANITAR

## CHEMICAL HAZARDS ASSOCIATED WITH PESTICIDES MANAGEMENT

**Iurie Pînzaru**<sup>1,2</sup>, șef Direcție Protecția Sănătății Publice, dr. în șt. med., conf. univ., **Roman Corețchi**<sup>1</sup>, medic igienist, **Tatiana Tonu**<sup>1,2</sup>, medic igienist, master în Sănătate Publică, doctorandă, **Raisa Sîrcu**<sup>1</sup>, șef Laborator Pericole Chimice și Toxicologie, dr. în șt. biologice

<sup>1</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Lucrarea prezintă estimarea nivelului aplicării produselor de uz fitosanitar în Republica Moldova, pentru perioada anilor 2012-2019 și impactul acestora asupra sănătății populației. Scopul acestei lucrări constă în evaluarea riscurilor chimice posibile în timpul gestionării produselor de uz fitosanitar în agricultura națională și impactul lor asupra sănătății umane.

**Materiale și metode.** Au fost analizate datele statistice, prezentate de Centrele de Sănătate Publică teritoriale, conform formularului statistic F. 02 „Raportul privind stocul și utilizarea produselor de uz fitosanitar” în Republica Moldova pentru perioada anilor 2012-2019, F. 18-săn. „Raportul statistic privind supravegherea și controlul de stat a sănătății publice în raion, municipiu”. Au fost evaluate datele din Anuarul Statistic al Republicii Moldova pentru perioada anilor 2012-2018.

**Rezultate.** Valoarea medie a intensității utilizării produselor de uz fitosanitar a constituit 1,59 kg/ha. În rezultatul analizei comparative a regiunilor de Nord, Centru și Sud a țării, pentru anii 2012-2019, s-a constatat o intensitate sporită a utilizării produselor de uz fitosanitar cu o medie de 1,85 kg/ha în regiunea de nord a țării, nivelul maximal a fost înregistrat în raionul Strășeni cu valoare de 4,66 kg/ha. Gestionarea inadecvată a produselor de uz fitosanitar generează intoxicații acute de origine chimică și alte consecințe grave asupra sănătății populației.

**Concluzii.** Este de necesar efectuarea unui studiu pentru stabilirea corelației la toate etapele gestionării produselor de uz fitosanitar cu indicatorii morbidității și mortalității, inclusiv supravegherea continuă a gestionării acestora pentru minimalizarea impactului nefast asupra sănătății populației.

**Cuvinte cheie:** pericole chimice, intensitatea utilizării, produse de uz fitosanitar, intoxicație

### Abstract

**Objectives.** The study presents the estimation of the use level of phytosanitary products in the Republic of Moldova, during the years 2012-2019, and their impact on the population health. The aim of this scientific study is to assess the possible chemical risks during the management of phytosanitary products within national agriculture and their impact on human health.

**Materials and methods.** The analyzed statistical data, provided by the territorial Public Health Centers, according to the statistical form nr. 2 "Report on the stock and use of phytosanitary products" in the Republic of Moldova, for the period 2012-2019, nr. 18. "Statistical report regarding on state surveillance and control of public health in the district, municipality". Additionally, were evaluated the annual statistical reports of the Republic of Moldova for the period 2012-2018.

**Results.** The mean value of the intensity of use of phytosanitary products was 1.59 kg/ha. As a result of the comparative analysis of the North, Center and South country regions, during the years 2012-2019, in the northern region of the country was found an increased intensity of phytosanitary products, with a mean value of 1,85 kg/ha, the high level was registered in Strășeni district with a value of 4.66 kg/ha. Inadequate management of phytosanitary products generate acute chemical intoxication and other serious consequences on the health of the population.

**Conclusion.** It is necessary to carry out a study to establish the correlation between management of the phytosanitary products at all stages with indicators of morbidity and mortality, including continuous monitoring of management of the phytosanitary products to minimize the negative impact on public health.

**Keywords:** chemical hazards, intensity of use, phytosanitary products, intoxication

### Introducere

Agricultura este unul dintre pilonii tradiționali pentru economia Republicii Moldova, unde activează o treime din totalul persoanelor încadrate în câmpul muncii. O mare parte din lucrători sunt implicați în gestionarea produselor de uz fitosanitar (PUF), astfel, expunerea la acestea poate avea efecte negative asupra sănătății, reprezentând o problemă majoră în Republica Moldova. Managementul durabil al pesticidelor

înseamnă controlul tehnic și de reglementare al tuturor aspectelor pe parcursul ciclului de viață al acestora, inclusiv producția, autorizarea, importul, comercializarea, furnizarea, transportul, depozitarea, manipularea și eliminarea pesticidelor și a ambalajului acestora, orientat spre asigurarea siguranței, eficacității și reducerii la minimum a efectelor nefaste asupra sănătății populației și mediului ambiant [1, 2].

Produsele de uz fitosanitar sunt compuși chimici utilizați

pe scară largă în producția agricolă, pentru prevenirea sau combaterea dăunătorilor, bolilor, buruienilor și a altor agenți patogeni ai plantelor, în scopul reducerii sau eliminării pierderilor de producție și menținerii unei calități ridicate a produselor. PUF sunt dezvoltate prin proceduri foarte stricte de reglementare pentru a funcționa cu o certitudine rezonabilă și cu un impact minim asupra sănătății umane și a mediului. Evaluarea riscurilor pentru sănătate, care rezultă din expunerea profesională și din reziduurile din alimente și apă potabilă, și aplicarea măsurilor de prevenire fac parte din preocupările de bază a sănătății publice și a întregii comunități. A fost dovedit că expunerea profesională la PUF apare frecvent la lucrătorii din agricultură, în condiții de câmp, a celor din industria PUF, inclusiv care tratează semințe. Expunerea populației la PUF are loc și prin consumul de alimente și apă potabilă contaminate cu reziduuri de pesticide [2].

Unele PUF au capacitatea de cumulare în lanțurile biologice, hidro-alimentare și pătrund nu numai în organismul lucrătorilor ce contactează profesional cu PUF, dar, totodată, afectează sănătatea întregii populații prin intermediul alimentelor, apei sau aerului. În timpul gestionării incorecte, efectul toxic al PUF poate declanșa intoxicații acute, subacute și cronice. Un rol deosebit în instalarea intoxicației și amplificarea simptomatologiei, îi revine gradului de toxicitate a PUF, timpului de expunere, căilor de pătrundere în organism și stării generale a organismului uman. O sensibilitate înaltă la expunere la pesticide o au copiii, adolescenții și vârstnicii. Un pericol deosebit îl prezintă contactul organismului cu pesticidele în timpul sarcinii și în perioada alăptării [3]. Rezultatele studiilor efectuate de Organizația Mondială a Sănătății au demonstrat că peste 800 mii de oameni, anual, mor din cauza sinuciderilor,

utilizând PUF. Datele statistice au demonstrat că circa 20% din cazurile parvenite în rezultatul tentativelor de suicid, cu implicarea pesticidelor, ar putea fi prevenite prin restricționarea accesului la acestea. Un alt studiu a demonstrat că, intoxicarea intenționată cu pesticide este principalul mijloc de sinucidere în India, China și unele țări din America Centrală [4, 5].

Scopul acestei lucrări constă în evaluarea riscurilor chimice posibile în timpul gestionării produselor de uz fitosanitar în agricultura națională și impactul lor asupra sănătății umane.

### Materiale și metode

Au fost analizate datele statistice, prezentate de Centrele de Sănătate Publică teritoriale, conform formularului statistic F. 02 „Raportul privind stocul și utilizarea PUF” în Republica Moldova, pentru perioada anilor 2012-2019, F. 18-săn. „Raportul statistic privind supravegherea și controlul de stat a sănătății publice în raion, municipiu”. Au fost evaluate datele din Anuarul Statistic al Republicii Moldova pentru perioada anilor 2012-2018.

### Rezultate și discuții

Analiza datelor statistice privind intensitatea utilizării produselor de uz fitosanitar în Republica Moldova, în perioada anilor 1972-2019, în dinamică, a înregistrat un trend de diminuare semnificativă a cantității de PUF utilizată, de la 27,4 mii tone în anul 1972, la 2,1 mii tone în anul 2019. Valorile maxime ale PUF au fost utilizate în anii 1974 și 1984, a câte 38,3 mii tone, iar cantitatea minimă a fost înregistrată în anul 2018, fiind de 2,0 mii tone. În perioada ultimului deceniu, media utilizării PUF în țară a fost 2,32 mii tone, fiind aproximativ de 13 ori mai mică comparativ cu 4 decenii anterior (figura 1).

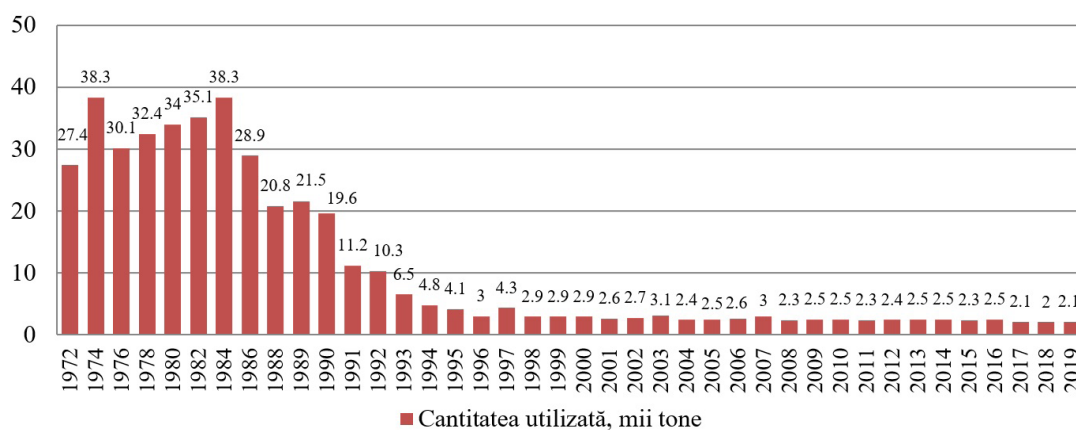


Figura 1. Dinamica utilizării produselor de uz fitosanitar, în Republica Moldova, anii 1972-2019

Diminuarea intensității utilizării PUF se datorează progresele realizate în domeniul reglementării PUF, implicării active a specialiștilor în procesul de monitorizare a acestora și dezvoltării continue, atât cantitativă, cât și calitativă a PUF.

În rezultatul analizei comparative a regiunilor de Nord, Centru și Sud a țării, pentru anii 2012-2019, s-a constatat o intensitate sporită a utilizării PUF în regiunea nordică a țării, cu o medie de 1,85 kg/ha, fapt ce poate prezenta un potențial pericol asupra stării de sănătate a populației. Totodată, în regiunea centrului țării, intensitatea medie de utilizare a PUF a constituit 1,5 kg/ha, pe când valorile minime au fost aplicate în regiunea de sud, fiind egale cu 1,39 kg/ha, media acestui indicator fiind de 1,59 kg/ha. Valorile maxime ale intensității

utilizării PUF s-au înregistrat în anul 2013 în regiunea de nord – 2,46 kg/ha, cantitatea minimală a fost utilizată în sudul țării fiind de 0,75 kg/ha în anul 2015 (figura 2).

Rezultatele unui alt studiu au demonstrat un coeficient de corelație Pearson înalt dintre nivelul aplicării pesticidelor clororganice și incidența bolilor pielii și a țesutului celular subcutanat ( $r = 0,63$ ), corelație slabă prin incidența bolilor aparatului digestiv ( $r = 0,35$ ), bolile ochiului și anexelor sale, corelație rezonabilă prin malformații congenitale și utilizarea pesticidelor pe bază de nitro-anilină –  $r = 0,40$ , etc. [6].

Un alt factor de risc prezintă gestionarea inadecvată a PUF și păstrarea incorectă a acestora, care poate duce la apariția intoxicațiilor acute cu pesticide. Rezultatele analizei datelor

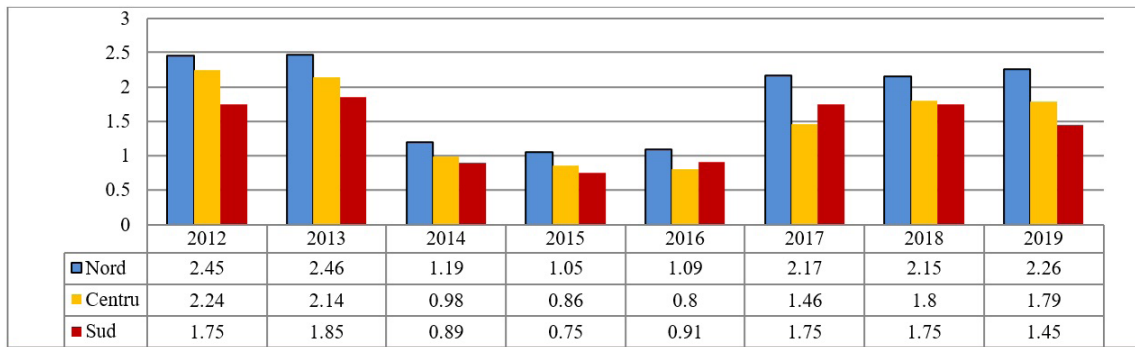


Figura 2. Intensitatea aplicării PUF în regiunile Republicii Moldova, anii 2012-2019.

statistice denotă că, în perioada anilor 2012-2019 în țară au fost înregistrate 1126 cazuri de intoxicații acute cu pesticide, dintre care 61 cazuri sau 5.4% s-au soldat cu deces. Din numărul total de cazuri de intoxicații cu pesticide, 281 au revenit copiilor [6].

În scopul informării populației și specialiștilor care pot fi expuși riscurilor în procesul de aplicare a PUF, a fost efectuată cartografierea zonelor tratate cu PUF pe perioada anilor 2012-2019. Reieșind din rezultatele prezentate se observă că nivelul maximal a fost înregistrat în raionul Strășeni, cu valoare de 4,66

kg/ha, urmat de raionul Dondușeni – cu 4,48 kg/ha. Raioanele care înregistrează valori mai mici de 1 kg/ha ale indicatorului privind utilizarea PUF sunt Ungheni, Telenești, Hîncești, Rezina, Anenii Noi, Căușeni, Glodeni, Singerei și Cimișlia. În perioada de referință, valoarea medie a intensității utilizării produselor de uz fitosanitar, la nivel național, a constituit 1,59 kg/ha (figura 3). Așadar, gestionarea eficientă și durabilă a PUF va reduce potențialele riscuri asociate cu substanțele chimice asupra sănătății populației și mediului înconjurător.

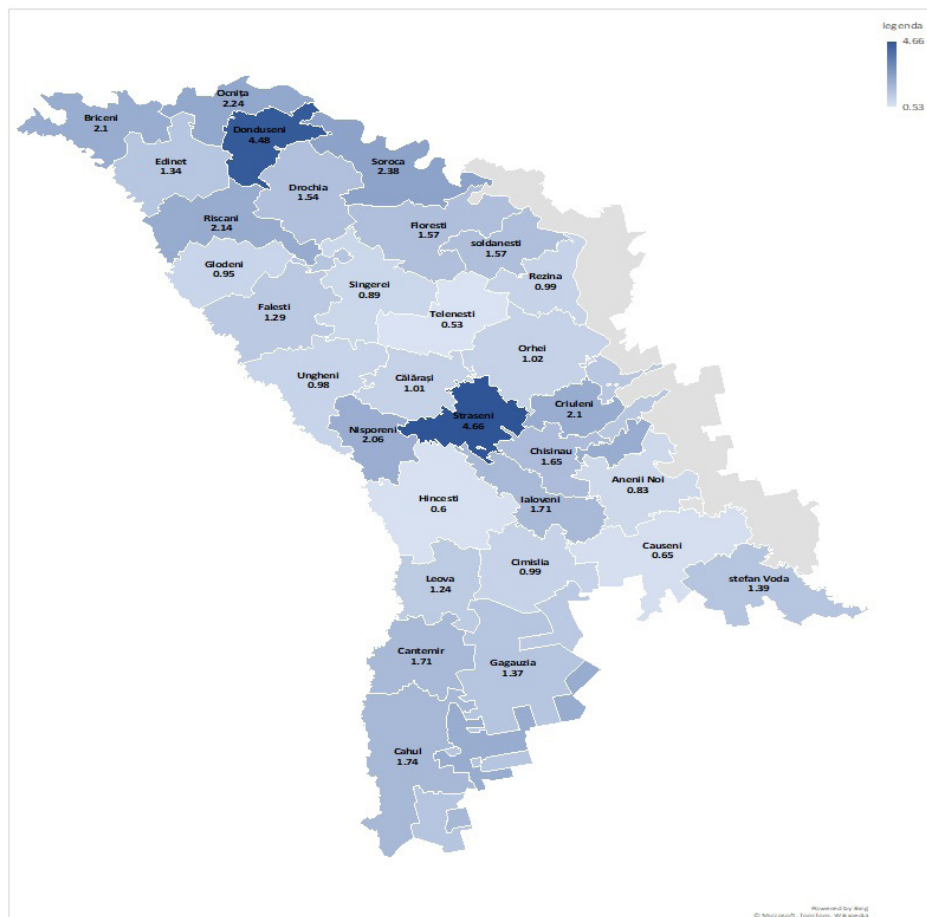


Figura 3. Cartografierea raioanelor țării în funcție de intensitatea aplicării PUF (media pe anii 2012-2019)

### Concluzii

1. În Republica Moldova, în perioada anilor 1972-2019, s-a redus substanțial cantitatea de PUF utilizată, de la 38,3 mii tone din anul 1974, până la media 2,32 mii tone în ultimii 10 ani.

2. În perioada anilor 2012-2019, media indicatorului de intensitate a utilizării PUF a constituit 1,59 kg/ha, fiind mai

mare în regiunea de nord a țării.

3. Este de necesar efectuarea unui studiu pentru stabilirea corelației la toate etapele gestionării PUF cu indicatorii morbidității și mortalității, inclusiv supravegherea continuă a gestionării acestora pentru minimalizarea impactului nefast asupra sănătății populației.

**Bibliografie**

1. Gov.md. [Accessed 30 July 2020]. Available from: [https://statistica.gov.md/public/files/publicatii\\_electronice/Anuar\\_Statistic/2018](https://statistica.gov.md/public/files/publicatii_electronice/Anuar_Statistic/2018). (Romanian).
2. Cnmrmc.insp.gov.ro. 2020. Suport de curs pentru instruirea operatorilor economici în scopul utilizării durabile a produselor de protecție a plantelor. [Accessed 02 august 2020]. Available from: <https://cnmrmc.insp.gov.ro/images/informatii/Suport-curs-PPP.pdf>. (Romanian).
3. Лунев МИ. Мониторинг пестицидов в окружающей среде и продукции: эколого-токсикологические и аналитические аспекты. Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). 2005;3:64-70. [Lunev MI. Monitoring pesticidov v okruzhajushhej srede i produkcii: jekologo-toksikologicheskie i analiticheskie aspekty. Ros. Khim. Zh. (Zh. Ros. Khim. ob-va im. D.I. Mendeleeva). 2005;3:64–70. (In Russ.)]
4. World Health Organization. Pesticides and Their Application : For the Control of Vectors and Pests of Public Health Importance. 6th edition. World Health Organization; 2006.
5. World Health Organization. The Public Health Impact of Chemicals: Knowns and Unknowns. World Health Organization; 2016.
6. Pînzaru I, Sîrcu R, Țurcanu Gh. Estimarea aplicării pesticidelor în Republica Moldova și a impactului lor asupra sănătății populației. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe Medicale. 2017;1(53):132-136. Romanian.

---

Recepcionat – 22.09.2020, acceptat pentru publicare – 29.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Pînzaru Iu, Corețchi R, Tonu T, Sîrcu R. Pericole chimice asociate cu gestionarea produselor de uz fitosanitar [Chemical hazards associated with pesticides management]. Arta Medica. 2020;77(4):34-37.



DOI: 10.5281/zenodo.4173871

UDC: 613.31:543.272.455:628.1.036(478)

# EVALUAREA IGIENICĂ A CONȚINUTULUI DE FLUOR ÎN APA POTABILĂ DIN SURSELE SUBTERANE ALE REPUBLICII MOLDOVA

## HYGIENIC ASSESSMENT OF FLUORINE CONTENT IN DRINKING WATER FROM UNDERGROUND SOURCES OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Iurie Pînzaru<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. univ., Liliana Carp<sup>1</sup>, medic igienist, Vladimir Bernic<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. cercet., Inga Miron<sup>2</sup>, cercet. șt., Natalia Bivol<sup>3</sup>, asist. univ.

<sup>1</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Direcție Protecția Sănătății Publice, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Laboratorul științific Pericole Chimice și Toxicologie, Chișinău, Republica Moldova

<sup>3</sup> Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Fluoroza endemică, condiționată de excesul de fluor, prezintă o problemă medico-socială majoră pentru multe țări din lume, inclusiv și Republica Moldova. Scopul lucrării constă în estimarea igienică a conținutului de fluor în apele potabile subterane din țară și delimitarea zonelor endemice cu surplus sau deficit de fluor. Republica Moldova, de asemenea, este afectată de fluoroza endemică, fiind considerată zonă biogeochimică, în ce privește surplusul de fluor în unele localități.

**Materiale și metode.** Au fost evaluate rezultatele investigațiilor de laborator, efectuate în cadrul monitoringului de audit a calității apei potabile din sursele subterane, din toate unitățile teritorial administrative ale republicii, pentru perioada anilor 2015-2019. În baza rezultatelor obținute, s-a efectuat cartografierea datelor privind concentrațiile medii de fluor din sursele subterane de alimentare cu apă potabilă a populației.

**Rezultate și discuții.** Concentrațiile medii ale fluorului din apa sondelor arteziene ale republicii, cu depășirea limitei maximal admisibile, în diapazonul de 1,5-3,0 mg/l, s-au înregistrat în 7 unități teritorial administrative, unde valorile estimate au variat în limita de la 1,78 până la 2,07 mg/l. Mediile concentrației de fluor, cu depășirea limitei maximale în diapazonul de 3,0-6,0 mg/l, s-au înregistrat în 3 unități teritorial administrative ale republicii, iar mediile concentrației de fluor de peste 6,0 mg/l au fost caracteristice pentru 2 unități teritorial administrative (raionul Ungheni și Nisporeni, corespunzător  $9,2 \pm 0,73$  mg/l și  $6,18 \pm 0,85$  mg/l).

**Concluzii.** Rezultatele studiului actual confirmă faptul că Republica Moldova este o zonă biogeochimică, în ce privește surplusul de fluor în mediu. Evident că populația din zonele menționate prezintă un risc sporit de afectare prin fluoroza endemică, cu inducerea formelor grave și foarte grave, inclusiv și pentru copii.

**Cuvinte cheie:** zone endemice, fluor, ape subterane

### Abstract

**Objectives.** Endemic fluorosis, conditioned by excess fluoride, presents a major medical and social problem for many countries in the world, including the Republic of Moldova. The aim of the study is the hygienic assess of the fluoride content in groundwater, in the country, and the delimitation of endemic areas with surplus or fluoride deficiency. The Republic of Moldova is also affected by endemic fluorosis, being considered a biogeochemical area in terms of excess fluoride in some localities.

**Materials and methods.** The results of the investigations, performed within the audit monitoring of the drinking water quality from underground sources, from all the territorial administrative units of the Republic of Moldova, for the period 2015-2019 were evaluated. Based on the results obtained, the data on the average fluorine concentrations in the underground sources of drinking water supply of the population were mapped.

**Results and discussions.** The average concentrations of fluoride in the water of the artesian wells of the republic, exceeding the maximum allowable limit, in the range of 1.5-3.0 mg/l, were recorded in 7 territorial administrative units, where the estimated values varied in the range of 1.78 to 2.07 mg/l. The averages of the fluorine concentration, exceeding the maximum limit in the range of 3.0-6.0 mg/l, were registered in 3 territorial administrative units of the republic, and the averages of the fluorine concentration of over 6.0 mg/l were characteristic for 2 territorial administrative units (Ungheni and Nisporeni districts, corresponding to  $9.2 \pm 0.73$  mg/l and  $6.18 \pm 0.85$  mg/l).

**Conclusions.** The results of the current study confirm that the Republic of Moldova is a biogeochemical area, in terms of excess fluoride in the environment. Obviously, the population in the mentioned areas has an increased risk of endemic fluorosis, with the induction of severe and very serious forms, including children.

**Keywords:** endemic areas, fluorine, groundwater

### Introducere

Organismele vii, în permanență, absorb din mediul ambiant microelementele chimice esențiale pentru asigurarea unei

activități vitale stabile și echilibrate. Redistribuirea și efectele acestor microelemente depind nu numai de caracteristicile biologice ale organismelor, ci și de caracteristicile geochimice



ale habitatului [1]. Surplusul sau carența, în mediul ambiant, a microelementelor chimice esențiale pentru organism, pot provoca anumite dereglări fiziologice, care ulterior se pot manifesta prin boli endemice.

Unul din aceste microelemente este fluorul (F), fiind o substanță naturală, minerală, care se găsește în apele naturale, sol și în alimente, doar în combinații chimice. Pe de o parte, fluorul este esențial pentru dezvoltarea oaselor și a dinților și participă la reglarea proceselor metabolice, dar, pe de altă parte, carența sau aportul pe termen lung și crescut de fluor, prin intermediul apei sau din alte surse, poate crea grave probleme dentare și osoase [2, 3, 4].

Fluoroza endemică, condiționată de excesul de fluor, prezintă o problemă medico-socială majoră pentru multe țări din lume [3, 5]. Cele mai recente informații, la nivel mondial, arată că fluoroza este endemică în cel puțin 25 de țări ale lumii, care înglobează peste circa 1000 de focare. Numărul total de persoane afectate nu este cunoscut, dar o estimare conservatoare arată un număr de zeci de milioane [6, 7, 8]. Republica Moldova, de asemenea, este afectată de fluoroza endemică, fiind considerată zonă biogeochimică, în ce privește surplusul de fluor în unele localități. Actualitatea problemei este condiționată și de proprietățile cumulative ale fluorului. Astfel, expunerea la concentrații relativ mici de fluor, pe o perioadă îndelungată, de asemenea, poate afecta sănătatea populației [8].

Aportul fluorului, în organismul uman, este asigurat, preponderent, prin apa potabilă și, parțial, prin hrană [2, 8]. Astfel, concentrația fluorului în sursele de apă potabilă reprezintă unul din indicatorii de bază în determinarea zonelor biogeochimice cu surplus de fluor. În Republica Moldova, primele studii complexe privind determinarea zonelor cu conținut sporit de fluor, în corelație cu starea de sănătate a populației, au fost efectuate la mijlocul secolului 20, de către savantul Boris Russnac [5]. Actualmente, în scopul direcționării măsurilor de prevenire a fluorozei endemice, este necesar de revizuit datele privind zonele biogeochimice cu surplus de fluor din republică, în baza monitorizării calității apei din sursele subterane. Necesitatea acestui studiu reiese și din faptul că, la moment, în republică, nu se duce o evidență a bolilor condiționate de concentrațiile sporite de fluor, fapt ce creează impedimente în implementarea măsurilor de prevenție [9].

Scopul lucrării constă în estimarea igienică a conținutului de fluor în apele potabile subterane din țară și delimitarea zonelor endemice cu surplus sau deficit de fluor.

### Materiale și metode

În scopul realizării obiectivelor studiului actual, s-au utilizat metode de investigare igienice, sanitaro-chimice și statistice. Au fost evaluate rezultatele investigațiilor de laborator, efectuate în cadrul monitoringului de audit a calității apei potabile din sursele subterane, din toate unitățile teritorial administrative ale republicii, pentru perioada anilor 2015-2019. În baza rezultatelor obținute, s-a efectuat cartografierea datelor privind concentrațiile medii de fluor din sursele subterane de alimentare cu apă potabilă a populației. Au fost desemnate și delimitate zonele endemice, condiționate de carența și surplusul fluorului în apa potabilă.

### Rezultate și discuții

Concentrația fluorului în apele subterane, din Republica Moldova, variază foarte semnificativ în dependență de zonele

geografice, de la valori foarte joase (mai mici de 0,5 mg/l), care pot condiționa apariția cariei dentare, până la valori foarte mari, ce depășesc cu mult nivelul maximal admisibil de 1,5 mg/l, favorizând apariția fluorozei endemice [2, 9, 10, 11].

Studiile anterioare, la acest compartiment, au demonstrat că în zonele cu concentrații foarte joase ale fluorului în apă, mai mici de 0,5 mg/l, sporește incidența prin carie dentară, care este de 3-4 ori mai mare, comparativ cu zonele unde concentrația fluorului este optimă [10, 12]. În Republica Moldova, la concentrații joase de fluor, este expusă, preponderent, populația ce se alimentează cu apă, în scop potabil, din sursele de suprafață [2, 9, 11]. Totuși, rezultatele obținute în cadrul studiului actual indică faptul că și în unele surse de apă subterană se înregistrează concentrații foarte joase de fluor (tabelul 1). Astfel, s-a constatat că, din totalul sondelor arteziene investigate din republică, media concentrației de fluor de sub 0,5 mg/l s-a înregistrat doar în municipiul Chișinău (0,45±0,05 mg/l) și raionul Șoldănești (0,4±0,03 mg/l). De menționat este că ponderea sondelor cu concentrații carentiale de fluor, din aceste două unități administrative, a constituit, corespunzător, 58,4% și 66,7%. Valoarea minimă a concentrației de fluor, pentru sondele din municipiul Chișinău, a fost de 0,13 mg/l (maximă – 0,89 mg/l), iar pentru sondele din raionul Șoldănești – 0,05 mg/l (maximă – 0,69 mg/l).

Rezultatele estimării concentrațiilor carentiale de fluor în apa, din fântânile publice ale republicii, denotă că media de sub 0,5 mg/l s-a înregistrat în raioanele Leova (0,30±0,01 mg/l), Nisporeni (0,42±0,10 mg/l), Călărași (0,33±0,05 mg/l), Șoldănești (0,49±0,03 mg/l), și raionul Strășeni (0,42±0,02 mg/l). Ponderea fântânilor, din raioanele menționate, cu concentrații foarte joase de fluor în apă, a fost, respectiv, de 84,0%, 91,9%, 84,5%, 62,5% și 64%. Este evident că populația din raioanele menționate este expusă la un risc major de a face carie dentară, care, de unii autori, este estimată la 90% [6, 13].

### Tabelul 1

Unitățile teritorial administrative ale Republicii Moldova, în care media concentrației de fluor, în apele subterane, destinate consumului uman, a fost mai mică de 0,5 mg/l

Nr.	Raioane	Media concentrației de fluor în sondele arteziene (mg/l)	Raioane	Media concentrației de fluor în fântânile de mină (mg/l)
1.	Municipiul Chișinău	0,45 ± 0,05	raionul Leova	0,30 ± 0,01
2.	raionul Șoldănești	0,4 ± 0,03	raionul Șoldănești	0,49 ± 0,03
3.			raionul Călărași	0,33 ± 0,05
4.			raionul Nisporeni	0,42 ± 0,10
5.			raionul Strășeni	0,42 ± 0,02

Dacă măsurile de prevenție ale cariei dentare sunt, relativ, mai puțin costisitoare și mai ușor de implementat prin fluorizarea apei, utilizarea pastelor de dinți cu conținut de fluor, consumul alimentelor bogate în fluor, respectarea igienei dentare, atunci, măsurile de prevenție a fluorozei endemice necesită cheltuieli cu mult mai mari, fapt ce creează impedimente în implementarea lor. Conform datelor din literatura de specialitate, primele manifestări ale fluorozei endemice apar la concentrații de fluor în apa potabilă de peste 1,5 mg/l [4, 9]. La concentrațiile de fluor în apa potabilă, în limitele de 1,5-3,0 mg/l, sunt afectați (de regulă, în formă ușoară) 30-40% din populația expusă. La

concentrația de 3,0-6,0 mg/l – sunt afectați de fluoroză dentară 30-100% din populație, iar expunerea populației la concentrații de peste 6,0 mg/l poate induce forme grave de fluoroză endemică în 80-100% de cazuri. De asemenea, pot apărea dereglări în dezvoltarea și mineralizarea oaselor la copii, iar la adulți frecvent se înregistrează osteoscleroza [5, 6, 10, 11].

În apa din fântânile publice ale republicii, concentrațiile medii de fluor, caracteristice unităților teritorial administrative, nu au depășit limita maximal admisibilă, cu excepția raionului Ungheni, unde media evaluată a constituit  $2,07 \pm 0,02$  mg/l. În raionul Ungheni, depășirea concentrației maximal admisibile de fluor, în apa fântânilor publice evaluate, s-a înregistrat în 100% cazuri, valoarea maximă înregistrată fiind de 4,4 mg/l (satul Măcărești), iar minimă – de 1,6 mg/l (satele Grăsăni, Pirlîța, Medeleni, Cornova, Chirileni și Năpădeni). În celelalte raioane, concentrațiile cu valori mai mari de 1,5 mg/l, în apa din fântânile investigate, s-au înregistrat în cazuri unice, preponderent în raioanele Glodeni, Fălești, Unitate Teritorială Autonomă Găgăuzia, Călărași, etc.

În apa sondelor arteziene, utilizată preponderent pentru alimentarea centralizată a populației cu apă potabilă, concentrațiile de fluor sunt cu mult mai variate, manifestând proprietăți teritorial dependente evidente, fapt ce permite delimitarea zonelor endemice condiționate de incidența și prevalența prin fluoroză endemică (figura 1). Astfel, s-a constatat că concentrațiile medii, cu depășirea limitei maximal admisibile, în diapazonul de 1,5-3,0 mg/l, ale fluorului, în apa din sondele arteziene, din unitățile teritorial-administrative ale republicii, care inițiază apariția fluorozii dentare, s-au înregistrat în raioanele: Rîșcani ( $1,96 \pm 0,2$  mg/l), Florești ( $1,88 \pm 0,19$  mg/l), Călărași ( $2,07 \pm 0,4$  mg/l), Anenii Noi ( $1,78 \pm 0,09$  mg/l), Căușeni ( $2,01 \pm 0,5$  mg/l), Ștefan Vodă ( $1,59 \pm 0,08$  mg/l) și Taraclia ( $2,3 \pm 0,4$  mg/l). Ponderea neconformității apei din sondele arteziene ale raioanelor menționate, privind surplusul de fluor, a constituit corespunzător, 28,6%, 20,7%, 66,7%, 39,4%, 71,8%, 56,5% și 52,3%. Valorile maximale ale concentrației de fluor, înregistrate în sondele din raioanele Rîșcani, Florești, Călărași, Anenii Noi, Căușeni, Ștefan Vodă și Taraclia au fost, corespunzător de 7,6 mg/l, 17,8 mg/l, 4,1 mg/l, 4,4 mg/l, 4,7 mg/l, 2,8 mg/l și 8,4 mg/l.

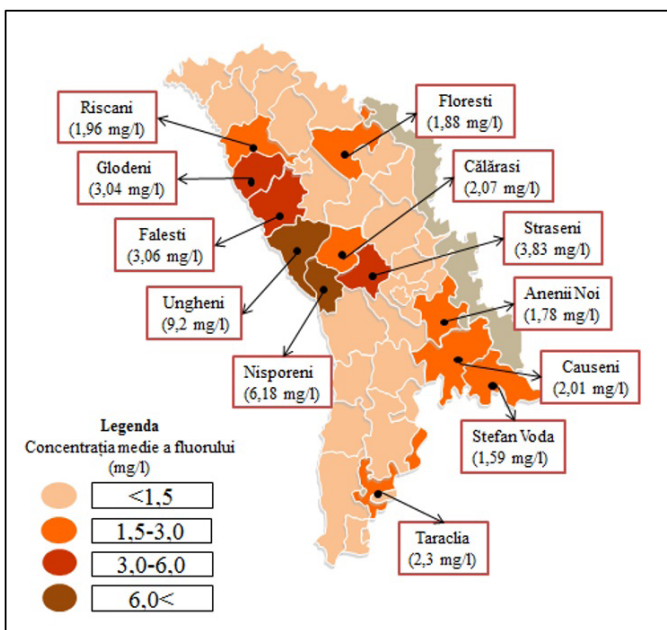


Figura 1. Concentrația medie a fluorului în apa sondelor arteziene, din unitățile administrativ teritoriale ale Republicii Moldova

Mediile concentrației de fluor, cu depășirea limitei maximale în diapazonul de 3,0-6,0 mg/l, s-au înregistrat în raioanele Strășeni ( $3,83 \pm 0,53$  mg/l), Fălești ( $3,06 \pm 0,21$  mg/l) și Glodeni ( $3,04 \pm 0,13$  mg/l). Ponderea sondelor neconforme normativelor în vigoare la conținutul de fluor, din raioanele menționate, a fost respectiv de 67,0%, 56,2% și 80,9%. Cele mai mari valori ale concentrației de fluor în raionul Strășeni s-au înregistrat, nemijlocit, în orașul Strășeni (10,0 mg/l) și în satul Rîșcani (9,5 mg/l). În raionul Fălești, concentrațiile cele mai mari de fluor în apă s-au înregistrat în sondele din satele Scumpia, Albinețul Vechi și Logofteni, corespunzător 11,5 mg/l, 13,7 mg/l și 14,1 mg/l, iar, în raionul Glodeni, valorile concentrației mai mari de fluor a fost caracteristică pentru sondele din satul Ciuciulea (6,7 mg/l), satul Limbenii Vechi (5,75 mg/l) și satul Hijdeni (5,5 mg/l).

Concentrații medii ale fluorului în apa din sondele arteziene mai mari de 6,0 mg/l, care pot provoca forme grave de fluoroză endemică, inclusiv cu dereglarea procesului de dezvoltare și mineralizare a oaselor la copii și inducerea osteosclerozei la adulți, s-au înregistrat în apa sondelor din raionul Nisporeni ( $6,18 \pm 0,85$  mg/l) și raionul Ungheni ( $9,2 \pm 0,73$  mg/l). Procentul neconformității apei din sondele arteziene ale raioanelor Nisporeni și Ungheni, la conținutul de fluor, a constituit, corespunzător, 100% și 94,4%. Totuși, este necesar de menționat că în raionul Nisporeni, comparativ cu raionul Ungheni, sunt cu mult mai puține sonde, populația, preponderent, utilizând, în scop potabil, apa din pânza freatică, unde concentrațiile de fluor nu depășesc limita admisibilă. În raionul Ungheni, cele mai înalte valori ale concentrației fluorului în apa de profunzime s-au înregistrat în satele: Cioropcani (19,0 mg/l), Todirești (14,3 mg/l), Negurenii Vechi (13,4%), Agronomovca (13,4 mg/l) și Pirlîța (12,7 mg/l). În mai mult de jumătate din sondele cercetate, în raionul Ungheni (69,4%), concentrația fluorului în apă a depășit valoarea de 6,0 mg/l.

La momentul de față, este foarte dificil de a estima efectele pentru sănătate, condiționate de expunerea populației la concentrații mari și extrem de mari de fluor în apa potabilă, deoarece lipsește evidența și înregistrarea cazurilor de fluoroză endemică. Examenul profilactic al copiilor nu include examinarea de către medicii stomatologi și, respectiv, date privind afecțiunile stomatologice la copiii din localitățile cu concentrații mărite de fluor în apa potabilă [9, 12]. Totodată, reieșind din faptul că expunerea copiilor la concentrații de fluor, în apa potabilă de peste 6,0 mg/l, pot induce dereglări ale procesului de dezvoltare și mineralizare a oaselor. În raionul Ungheni, unde s-au înregistrat cele mai mari concentrații de fluor în apa din sondele arteziene, prevalența prin bolile sistemului osteo-articular, la copii, a constituit 237,9 cazuri la 10000 copii, acest indice fiind de circa 2 ori mai mare decât media pe țară (121,1 cazuri la 10000 copii). Astfel, este evident impactul negativ asupra sănătății populației, în special a copiilor, condiționat de expunerea la concentrații mari de fluor.

Este evident că, în cazul zonelor endemice constatate, cu surplus de fluor în apele subterane, sunt necesare de implementat măsuri specifice de diminuare a impactului fluorului asupra sănătății populației:

1. A prevedea, în planurile de siguranță a apei potabile, pentru sistemul de alimentare cu apă, implementarea măsurilor și tehnologiilor moderne de captare a fluorului (defluorizare), pentru a asigura o apă sigură și sanogenă.

2. Informarea regulată a populației privind calitatea apei

portabile și riscurile condiționate de expunerea la concentrații sporite de fluor și măsurile de prevenție.

3. Asigurarea, prioritară, a instituțiilor pentru copii cu apă conformă normativelor în vigoare.

4. Excluderea din rația alimentară a produselor bogate în fluor. Se vor consuma cu precauție legumele și fructele crescute în zona endemică, peștele marin și oceanic, grăsimile de porc și vită, ficatul, varza, spanacul ș.a.

5. Interzicerea comercializării în zonele endemice a pastei de dinți cu conținut de fluor.

6. Organizarea vacanțelor pentru copii, în afara zonei endemice, pentru a permite normalizarea proceselor de mineralizare.

7. Diagnosticarea, evidența și raportarea afecțiunilor condiționate de excesul de fluor, inclusiv a cazurilor de fluoroză dentară.

Pentru implementarea măsurilor de prevenție a fluorozii endemice este necesară o implicare multisectorială. Astfel, menținerea și fortificarea sănătății este o sarcină socială primordială a statului, ce poate fi realizată numai prin eforturile comune ale instituțiilor statale și publice, instituțiilor medicale,

prin colaborarea intersectorială, sporirea responsabilității fiecărei părți și motivarea reală a fiecărui cetățean în păstrarea sănătății proprii și a sănătății publice.

### Concluzii

Rezultatele studiului actual confirmă faptul că Republica Moldova este o zonă biogeochimică, în privința surplusului de fluor în mediu. În cadrul cercetărilor actuale au fost desemnate și cartografiate 12 unități administrativ teritoriale ale republicii, ce întrunesc criteriile de zone endemice cu surplus accentuat al fluorului în apele subterane. Cele mai afectate zone sunt raionul Ungheni, Nisporeni, Strășeni, Glodeni și Fălești, unde mediile concentrațiilor de fluor în apele subterane au variat de la 3,04 până la 9,2 mg/l. Evident că populația din zonele menționate prezintă un risc sporit de afectare prin fluoroză endemică, cu inducerea formelor grave și foarte grave, inclusiv și pentru copii. Prevenirea fluorozii endemice, în aceste regiuni, necesită o abordare multisectorială cu implicarea tuturor sectoarelor abilitate.

### Bibliografie

1. Anichkina N. Iuoride in natural waters of the oka-don lowland and its impact on public health. Balanced diet, nutritional supplements and biostimulants. 2016;1(1):17-25.
2. Bivol N. Deficitul și surplusul de fluor în apa potabilă, impactul asupra sănătății și măsurile de prevenire a stărilor morbide (reviul literaturii). Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe medicale. 2017;2(54):27-32. Romanian.
3. Ciobanu E, Ostrofeț Gh. Bioelementele din sursele decentralizate de apă potabilă. Sănătatea publică, economie și management în medicină. 2015;3(60):62-64. Romanian.
4. Organizația Mondială a Sănătății. Ghidul privind calitatea apei potabile, ediția a 4-a 2017.
5. Friptuleac Gr. Igiena Mediului. Vol. I. Chișinău: CEP Medicina; 2012. Romanian.
6. Amariel C, Balaban D, Luca R, Totolici D. Fluorul din apele minerale din România – între absență și exces. Infomedica. 2002;5:45-47. Romanian.
7. Baci C, Avornic L, Ciumeico I. Fluoroza dentară la copii. Medicina Stomatologică. 2016;1(1):102-104. Romanian.
8. Gnatiuc P, Năstase C, Terehov Al. Profilaxia cariei dentare și a fluorozii. Analele Științifice USMF „N. Testemițanu”. 2011;4(XI):473-475. Romanian.
9. Bivol N. Excesul fluorului din apa potabilă și morbiditatea cu fluoroză. Anale Științifice ale USMF "Nicolae Testemițanu". 2011;2(XII):116-118. Romanian.
10. Friptuleac G, Șalaru I, Bernic V. Estimarea impactului calității apei potabile asupra stării de sănătate a copiilor. Chișinău; 2013. Romanian.
11. Руснак БС. Фтор в источниках питьевого водоснабжения Молдовы СССР в связи с заболеваемостью кариесом и флюорозом зубов [диссертация]. Кишинев, 1965:218. [Rusnak BS. Ftor v istochnikakh pit'evogo vodosnabzheniia Moldovy SSSR v svyazi s zabolevaemost'iu kariesom i fliuorozom zubov [dissertatsiia]. Kishinev, 1965:218. (In Russ.)].
12. Spinei I. Aspecte contemporane în asistența stomatologică a copiilor cu fluoroză. Autoreferatul tezei de doctor în științe medicale. Chișinău; 2001:23. Romanian.
13. Șalaru I, Guvir T. Implementarea protocolului privind apa și sănătatea. Materialele Conferinței Naționale. Paper presented at: Materialele Conferinței Naționale, Sănătatea în relație cu mediul. Chișinău; 2010: 27-32. Romanian.

Recepționat – 28.09.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Pînzaru Iu, Carp L, Bernic V, Miron I, Bivol N. Evaluarea igienică a conținutului de fluor în apa potabilă din sursele subterane ale Republicii Moldova [Hygienic assessment of fluorine content in drinking water from underground sources of the Republic of Moldova]. Arta Medica. 2020;77(4):38-41.



DOI: 10.5281/zenodo.4173979

UDC: 613.31:628.1.033(478)

## CALITATEA APEI POTABILE CA FACTOR DETERMINANT AL SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI REPUBLICII MOLDOVA

## DRINKING WATER QUALITY AS A DETERMINING FACTOR OF THE HEALTH OF THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Liliana Carp<sup>1</sup>, medic igienist, Grigore Friptuleac<sup>2</sup>, dr. hab. șt. med., prof. univ.

<sup>1</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Direcția Protecția Sănătății Publice, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Catedra de igienă, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Asigurarea populației cu apă potabilă de calitate, și în cantități corespunzătoare, constituie una din sarcinile prioritare ale statului, orientate spre îmbunătățirea indicatorilor de sănătate și a bunăstării populației Republicii Moldova. Scopul studiului a fost evaluarea particularităților cantitative și calitative de alimentare cu apă potabilă în Republica Moldova.

**Materiale și metode.** În scopul realizării obiectivelor studiului actual s-au utilizat metode de investigare igienice, sanitaro-chimice și statistice. Au fost evaluate rezultatele investigațiilor de laborator, efectuate în cadrul monitoringului de audit a calității apei potabile, utilizate în scop potabil de către populația Republicii Moldova, pentru perioada anilor 2015-2019.

**Rezultate și discuții.** În prezent, populația din Republica Moldova se alimentează cu apă, în scop potabil, din sursele subterane și de suprafață. Ponderea neconformității apei din apeductele urbane, alimentate din sursele de suprafață și subterane constituie, respectiv, în mediu, 8,6% și 40,1% (la parametri microbiologici, corespunzător 6,3 și 5,6%). În apeductele din localitățile rurale, alimentate preponderent din sursele subterane, ponderea medie a neconformității apei la parametri chimici constituie 52,0% (microbiologici – 21,0%). Populația ce nu are acces la surse centralizate de apă potabilă folosește apa din fântânile de mină, care, în 77,2 la sută din cazuri nu corespunde după parametri chimici și, în 47,6 la sută din cazuri, după parametri microbiologici. În ultima perioadă, se atestă o îmbunătățire a calității apei din instituțiile pentru copii și medico-sanitare.

**Concluzii.** Pentru asigurarea populației cu apă sigură, de calitate, sunt necesare intervenții multisectoriale bine coordonate și o voință politică a factorilor de decizie de nivel național.

**Cuvinte cheie:** apă potabilă, sănătatea populației, apeducte, fântâni, sonde arteziene

### Abstract

**Objectives.** Ensuring the population with quality drinking water and in appropriate quantities, is one of the priority tasks of the state, aimed at improving health indicators and welfare of the population of the Republic of Moldova. The aim of the study was the assessment of quantitative and qualitative features of drinking water supply in the Republic of Moldova.

**Materials and methods.** In order to achieve the objectives of the current study, there were used hygienic, sanitary-chemical and statistical investigation methods. There were evaluated the results of laboratory investigations, performed during the audit monitoring of the quality of drinking water, used for drinking purposes, by the population of the Republic of Moldova, for the period 2015-2019.

**Results and discussions.** Currently, the population of the Republic of Moldova is supplied with water, for drinking purposes, from underground and surface sources. The share of water non-conformity in urban aqueducts, fed from surface and underground sources, is, respectively, on average, 8.6% and 40.1% (for microbiological parameters, corresponding to 6.3% and 5.6%). In aqueducts, in rural localities, fed mainly from underground sources, the average share of water non-compliance with chemical parameters is 52.0% (microbiological – 21.0%). The population that does not have access to centralized sources of drinking water, use water from mine wells, which, in 77.2 percent of cases, does not correspond according to chemical parameters and, in 47.6 percent of cases, according to microbiological parameters. Recently, there has been an improvement in the quality of water in children's and medical institutions.

**Conclusions.** In order to provide the population with safe, quality water, well-coordinated multisector interventions and a political will of national decision-makers are needed.

**Keywords:** drinking water, population health, aqueducts, wells, artesian well

### Introducere

Calitatea apei potabile reprezintă un subiect actual, multidimensional, și de o importanță majoră, în aprecierea impactului asupra stării de sănătate a populației [1, 2]. Atenția ce se acordă acestei teme este direct proporțională cu gradul de influență a diferitor parametri, ce definesc apa potabilă și evaluarea stării de sănătate a populației. Asigurarea populației cu apă potabilă în cantitate și de calitate corespunzătoare, sigură, constituie una din sarcinile prioritare ale statului, întru

îmbunătățirea indicatorilor de sănătate și a bunăstării populației Republicii Moldova [1, 2]. Sursele principale de asigurare cu apă potabilă a populației din urbe sunt cele de suprafață (râurile Nistru și Prut) și cele de profunzime (sondele arteziene), iar a populației din mediul rural – fântânile de mină și sondele arteziene.

Scopul lucrării a fost evaluarea particularităților cantitative și calitative de alimentare cu apă potabilă în Republica Moldova.



### Materiale și metode

În scopul realizării obiectivelor studiului actual, s-au utilizat metode de investigare igienice, sanitaro-chimice și statistice. Au fost evaluate rezultatele investigațiilor de laborator, efectuate în cadrul monitoringului de audit a calității apei potabile, utilizate în scop potabil, de către populația Republicii Moldova, pentru perioada anilor 2015-2019.

### Rezultate și discuții

În prezent, domeniul alimentării cu apă și sanitației este reglementat de un șir de acte legislative și normative elaborate, adoptate și modificate conform condițiilor și prevederilor noi, dar care mai trebuie să fie perfecționate: Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 199 din 20.03.2014 Cu privire la aprobarea Strategiei de alimentare cu apă și sanitație pentru anii 2014-2028; nr. 1063 din 16.09.2016 cu privire la aprobarea programului Național pentru implementarea Protocolului privind Apa și Sănătatea în Republica Moldova pentru anii 2016-2025; nr. 1466 din 30.12.2016 privind aprobarea Regulamentului sanitar cu privire la sistemele mici de alimentare cu apă; Legea Parlamentului Republicii Moldova nr. 436-XVI din 28 decembrie 2006 privind administrația publică locală, care determină și stabilește modul de organizare și funcționare a autorităților administrației publice în unitățile administrativ-teritoriale; Legea nr. 182 din 19.12.2019, privind calitatea apei potabile, etc.

Republica Moldova este parte semnatară a unor numeroase convenții și parteneriate relevante pentru sectorul alimentare cu apă și sanitație: Convenția Espoo, Convenția de la Helsinki privind protecția și utilizarea cursurilor de apă transfrontaliere și a lacurilor internaționale, și Protocolul privind Apa și Sănătatea din cadrul acestei convenții, acorduri bilaterale cu Ucraina și România.

Problema asigurării cu apă potabilă și îmbunătățirea condițiilor de sanitație în Republica Moldova constituie un subiect actual, ce necesită atenție și are un rol major în bunăstarea populației Republicii Moldova. Conform datelor Biroului Național de Statistică, în prezent, în Republica Moldova, sunt 1032 de localități asigurate cu sisteme centralizate de alimentare cu apă potabilă, dintre care 3 municipii și 52 orașe.

Pe parcursul ultimelor două decenii, locuitorii republicii au resimțit efectele îmbunătățirii serviciilor de alimentare cu apă, dar, totodată, o înrăutățire a condițiilor de sanitație. Lipsa condițiilor de a colecta, trata și deversa apele uzate, în condiții de siguranță, are influență directă asupra stării de sănătate a populației.

Alimentarea cu apă a populației din localitățile rurale se realizează, în prezent, din 922 de apeducte, dintre care 488 nu se conformează normelor sanitare, inclusiv din lipsa zonei de protecție sanitară, din lipsa complexului necesar pentru tratarea apei sau conform calității. Cele mai multe apeducte rurale funcționează în raioanele Anenii-Noi, Cahul, Căușeni, Criuleni și Cimișlia.

La moment, peste 30% din populația Republicii Moldova utilizează apa râurilor Nistru și Prut, inclusiv a lacului Racovăț, pentru aprovizionarea centralizată cu apă potabilă. Restul populației – 70% se alimentează din sonde arteziene și fântâni publice de mină. Condițiile de alimentare cu apă potabilă și sanitație diferă în dependență de zona geografică. Cea mai favorizată regiune în acest sens este Centrul Moldovei, urmată de Sudul Moldovei și apoi Nordul țării.

Rezultatele analizelor calității apei, utilizate în scop potabil,

efectuate de către laboratoarele Agenției Naționale pentru Sănătate Publică, relevă că pentru perioada 2015-2019 se atestă o îmbunătățire a calității apei din sursele centralizate subterane și de suprafață la parametrii chimici (tab. 1). Astfel, ponderea probelor de apă din sursele centralizate subterane (2331 sonde arteziene), care nu corespund Normativelor sanitare în vigoare, în perioada estimată s-a micșorat cu 2% (de la 71,5% până la 69,5%). Totuși, este necesar de remarcat că ponderea neconformității calității apei, la parametrii chimici, din sursele menționate, se menține la un nivel destul de mare, media pentru anii 2015-2019 constituind 69,0%. Pentru apele din sursele centralizate de profunzime, cele mai frecvente neconformități se atestă la conținutul de fluor (în mediu 29,0%) și bor (în mediu 16,0%). Procentul probelor neconforme, din sursele centralizate de suprafață, în perioada de referință, a scăzut cu 22,5%, (de la 30,9 până la 8,4%). Cea mai mare pondere a probelor neconforme, din sursele centralizate de suprafață, se atestă în raionul Edineț, care se alimentează din lacul de acumulare Racovăț, iar procentul probelor neconforme e condiționat, preponderent, de indicii organoleptici.

**Tabelul 1**

*Ponderea probelor de apă neconforme la parametrii sanitaro-chimici (%).*

Sursele	2015	2016	2017	2018	2019
Surse centralizate subterane	71,5	69,5	62,4	72,0	69,5
Surse centralizate de suprafață	30,9	38,3	19,4	9,0	8,4
Apeducte comunale urbane din surse subterane	39,4	44,5	40,0	39,0	37,5
Apeducte comunale urbane din surse de suprafață	5,89	8,2	9,0	7,0	13,0
Apeducte rurale	51,3	51,0	50,0	49,0	58,7
Apeducte departamentale	42,6	39,43	26,0	18,3	20,44
Apeducte ale instituțiilor pentru copii	54,3	61,7	61,0	40,0	43,0
Apeducte ale instituțiilor medico-sanitare	55,9	57,4	33,0	60,0	32,0
Fântâni	84,0	79,6	77,0	73,0	72,5

Evaluarea rezultatelor calității apei la parametrii chimici, nemijlocit din apeducte (de la consumator), denotă că ponderea neconformității în apeductele urbane, din sursele subterane, în mediu, constituie 40,1%, fără o tendință clară de diminuare pentru perioada estimată. În apeductele comunale urbane, din sursele de suprafață, se constată o creștere medie anuală a ponderii probelor neconforme la parametrii chimici cu 1,3% ( $R^2=57,0$ ), atingând în anul 2019 cota de 13,0%, care a fost de 2 ori mai mare, comparativ cu anul 2015. În localitățile rurale, apeductele sunt alimentate, preponderent, din sursele de profunzime, astfel, evident că și procentul probelor neconforme este mai mare, în mediu constituind 52,0%.

Datorită politicilor și strategiilor implementate în republică, în domeniul asigurării populației cu apă sigură, care la prima



etapă au fost direcționate spre asigurarea cu apă potabilă a celor mai sensibile și vulnerabile pături sociale (copiii și persoanele cu boli cronice) se atestă o micșorare a probelor neconforme de apă din instituțiile pentru copii și instituțiile medico-sanitare (respectiv, cu 11,3 și 23,9%).

În pofida faptului că, în perioada estimată, se atestă o diminuare a procentului de probe de apă din fântânile publice, neconforme la parametrii chimici (în mediu anual cu 3,0% ( $R^2=0,96$ ), situația la acest capitol rămâne alarmantă, valoarea estimată fiind, în mediu, pentru perioada de cercetare, de 77,2%. În apa din fântâni, ponderea neconformității este condiționată în 60 la sută din cazuri de concentrațiile sporite de nitrați.

Neconformitatea apei, după unii indici chimici, indirect sau direct, pot contribui la declanșarea sau agravarea unor maladii somatice. Astfel, expunerea populației la concentrații sporite de fluor în apa potabilă poate condiționa apariția fluorozii dentare, iar, în concentrații mai mari, a ostiosclerozei [2, 3]. Concentrațiile sporite de bor în apa potabilă au un impact asupra inimii, vaselor sangvine, ficatului, organelor reproductivă și asupra dezvoltării fătului [3]. Expunerea la concentrații sporite de nitrați provoacă dereglări acute ale sănătății, determinate de afinitatea înaltă a acestor compuși chimici față de hemoglobina din sânge. Interacțiunea nitraților cu hemoglobina conduce la formarea methemoglobinei, proces specific, în special pentru copii, și, astfel, hemoglobina devine blocată și pierde capacitatea de a transporta oxigenul spre țesuturi. Hipoxia care rezultă se manifestă prin cianoză „sindromul copilului albastru” – cianoză peribucală, a mâinilor și picioarelor), oboseală, amețeli, vomă și diaree [1, 2, 3, 4].

Evaluarea rezultatelor, privind neconformitatea apei utilizate în scopuri potabile, de către populația din republică, după parametrii microbiologici denotă (tabelul 2) că, în perioada estimată (2015-2019), s-a înregistrat o creștere a probelor neconforme atât din sursele centralizate subterane, cât și din cele de suprafață, în medie anual, corespunzător cu 3,31 și 4,36% (respectiv  $R^2=0,92$  și  $0,35$ ).

**Tabelul 2**

*Ponderea probelor de apă neconforme la parametrii microbiologici (%)*

Sursele	2015	2016	2017	2018	2019
Surse centralizate subterane	11,0	10,9	18,0	20,0	23,0
Surse centralizate de suprafață	21,0	16,8	46,0	32,4	35,0
Apeducte comunale urbane din surse subterane	10,8	8,2	3,0	1,0	5,0
Apeducte comunale urbane din surse de suprafață	0,77	1,9	9,0	7,0	13,0
Apeducte rurale	14,2	14,6	24,0	21,0	31,0
Apeducte departamentale	1,9	12,8	16,4	22,0	20,0
Apeducte ale instituțiilor pentru copii	21,2	20,6	23,0	19,0	28,0
Apeducte ale instituțiilor medico-sanitare	10,9	30,9	16,0	16,9	14,6
Fântâni	38,3	36,1	54,0	53,0	56,6

Dacă ponderea probelor neconforme la parametrii microbiologici din apeductele comunale urbane, din sursele de suprafață, prezintă o creștere medie anuală cu 2,96% ( $R^2=0,85$ ), atunci procentul de probe neconforme la parametrii microbiologici din apeductele comunale, din surse subterane, a scăzut, în mediu anual, cu 1,88% ( $R^2=0,57$ ). În apeductele rurale, indicele estimat, în perioada anilor 2015-2019, a crescut mai mult de 2 ori, de la 14,2% până la 31,0%.

Se atestă o creștere a procentului de probe neconforme după parametrii microbiologici și în apa din apeductele instituțiilor pentru copii, în mediu anual cu 1,2% ( $R^2=0,30$ ). În apeductele din instituțiile medico-sanitare, pentru perioada estimată, nu se definește o tendință clară de diminuare sau creștere a indicelui evaluat. Totuși, trebuie de menționat că la acest compartiment cele mai afectate sunt fântânile publice, unde ponderea probelor neconforme a crescut, în perioada anilor 2015-2019, de la 38,3% până la 56,6%.

Contaminarea microbiologică a surselor de apă este mai evidentă în localitățile rurale, fapt condiționat de lipsa sistemelor centralizate de canalizare, a poligoanelor autorizate pentru colectarea deșeurilor menajere, pregătirea insuficientă a operatorilor și furnizorilor de apă potabilă, etc. Evident că, în aceste localități, riscul apariției bolilor infecțioase cu cale de transmitere hidrică (hepatita virală A, dizenteria, enterocolita hemoragică, febra tifoidă și paratifoasă, legionelloza, etc.) este foarte mare.

Sănătatea publică, alimentarea cu apă sigură și condițiile de sanitație, sunt interdependente, însă importanța lor este deseori neglijată sau subestimată, mai ales în cadrul comunităților rurale. Identificarea punctele slabe și a punctele forte ale sistemelor de alimentare cu apă și de sanitație permit o mai bună protecție printr-un management adecvat al surselor de apă potabilă. Pentru identificarea corectă a pericolelor și riscurilor sunt esențiale intervenții multisectoriale bine coordonate și, nu în ultimul rând, o voință politică a factorilor de decizie de nivel național.

Managementul sistemelor de alimentare cu apă și de sanitație sigure, fie ele la scară mică sau mare, trebuie să preocupe pe toată lumea. La nivel de comunitate, părțile interesate, preocupate de acest subiect, instituțiile de sănătate publică, operatorii de apă, autoritățile locale, școlile, locuitorii și diverse Organizații Non Guvernamentale, pot avea un rol important în îmbunătățirea managementului alimentărilor cu apă și a sistemelor sanitare locale.

### Concluzii

Având în vedere importanța apei potabile pentru procesele fiziologice, biochimice, igienice și menajere, putem afirma că factorul de mediu, cu cel mai mare impact asupra stării de sănătate, este apa, iar asigurarea populației cu apă potabilă de calitate garantată și în cantități suficiente – una din acțiunile prioritare ale statului în domeniul sănătății. Pentru asigurarea populației cu apă sigură, de calitate, sunt necesare intervenții multisectoriale bine coordonate și o voință politică a factorilor de decizie de nivel național.

#### Bibliografie

1. Friptuleac Gr. Igiena Mediului. Vol. I. Chișinău: CEP Medicina; 2012. Romanian.
2. Friptuleac Gr, Șalaru I, Bernic V. Estimarea impactului calității apei potabile asupra stării de sănătate a copiilor. Chișinău; 2013. Romanian.
3. Organizația Mondială a Sănătății. Ghidul privind calitatea apei potabile. Ediția a 4-a; 2017.
4. Programul Național Privind Implementarea Obiectivelor Stabilite În Temeiul Protocolului Privind Apa Și Sănătatea În Republica Moldova Pentru Anii 2016-2025. Chișinău: Tipogr. «Elan Poligraf»; 2016. Romanian.

---

Recepționat – 06.10.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Carp L, Friptuleac G. Calitatea apei potabile ca factor determinant al sănătății populației Republicii Moldova [Drinking water quality as a determining factor of the health of the population of the Republic of Moldova]. Arta Medica. 2020;77(4):42-45.



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 Corețchi**<sup>1</sup>, dr. hab. șt. biol., conf. cercet., **Alexandra Cojocari**<sup>1</sup>, cercetător științific în medicină, **Elena Coban**<sup>1</sup>, medic igienist, **Mariana Pinteș**<sup>2</sup>, medic de familie

<sup>1</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> 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 suprainradiație 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  $\gamma$ , 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).

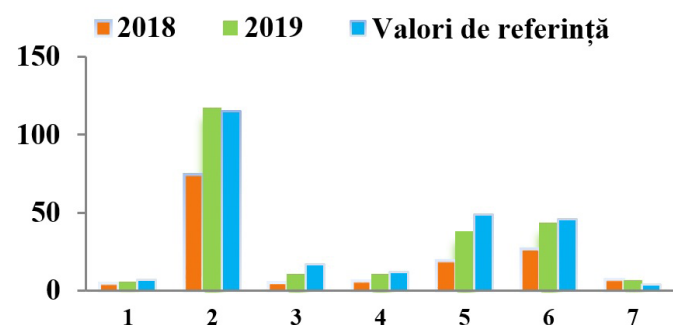
Analiza rezultatelor clinice denotă o diminuare nesemnificativă a hemoglobinei la femei, în anul 2018, constituind 118,0 g/l, iar în anul 2019 – 119,2 g/l (valorile de referință fiind 120,0 - 140,0 g/l) și o creștere a VSH (viteza sedimentării hematiilor). VSH a constituit 15,9 mm/oră, în anul 2018, 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 ± 10,2	119,2 ± 5,44	120,0 – 140,0
2	Eritrocite, $\cdot 10^{12}/l$	4,3 ± 0,2	4,22 ± 0,33	4,0 – 5,0
3	Indicele de culoare, %	0,9 ± 0,02	0,86 ± 0,10	0,8 – 1,05
4	Trombocite, $\cdot 10^9/l$	207,6 ± 68,0	255,25 ± 13,88	180,0 – 320,0
5	Leucocite, $\cdot 10^9/l$	6,5 ± 1,5	6,67 ± 1,17	4,0 – 9,0
6	Neutrofile nesegmentate, $\cdot 10^9/l$	2,2 ± 1,2	3,00 ± 1,0	1,0-6,0
7	Neutrofile segmentate, $\cdot 10^9/l$	56,8 ± 5,8	55,71 ± 5,96	47,0 – 72,0
8	Eozinofile, $\cdot 10^9/l$	1,6 ± 1,0	3,40 ± 0,89	0,5 – 5,0
9	Limfocite, $\cdot 10^9/l$	32,5 ± 4,9	28,5 ± 3,83	19,0 – 37,0
10	Monocite, $\cdot 10^9/l$	6,7 ± 2,1	4,83 ± 2,03	3,0 – 11,0
11	VSH, mm/oră	15,9 ± 1,8	16,0 ± 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).

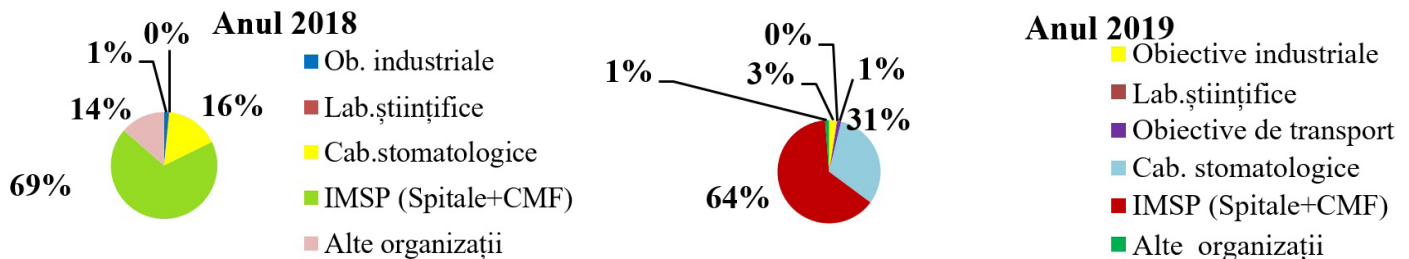


Figura 2. Distribuția celor expuși profesional la radiații ionizante, conform dozei personale în instituțiile cuprinse cu MDI (Monitoring Dozimetric Individual), în anii 2018, 2019.

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 ultimelor 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](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=11968&lang=ro). Published 2009. (Romanian).
- Motivul pentru creșterea valorilor de timol. Ungurury.ru. [Accessed 19 March 2020]. Available from: <https://rum.ungurury.ru/miscelaneu/45223-motivul-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](http://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](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.





DOI: 10.5281/zenodo.4174181

UDC: 613.6.02-057.16

# EVALUAREA CALITATIVĂ ȘI CANTITATIVĂ A STĂRII DE SĂNĂTATE A SALARIAȚILOR: PROBLEME ȘI CĂI POSIBILE DE REZOLVARE

## QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ASSESSMENT OF EMPLOYEES' STATUS OF HEALTH: PROBLEMS AND POSSIBLE WAYS TO RESOLVE

Raisa Deleu<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. univ., Iurie Pinzaru<sup>2</sup>, dr. în șt. med., conf. univ., Svetlana Gherciu-Tutuescu<sup>2</sup>, medic igienist, Dumitru Cheptea<sup>1</sup>, doctorand, Victor Meșina<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. univ.

<sup>1</sup> Departamentul Medicină Preventivă, Disciplina de igienă, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Direcția Protecția Sănătății, Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Objective.** Monitorizarea factorilor de risc la locul de muncă, precum și a stării de sănătate a angajaților, în relație cu ocupația, constituie fundamentele esențiale pentru fortificarea și promovarea sănătății populației ocupate. Scopul studiului a fost de a evalua posibilitățile și constrângerile în evaluarea stării de sănătate a angajaților în relație cu calitatea mediului de producere și a procesului de muncă, precum și pronosticarea efectelor adverse asupra sănătății persoanelor expuse, în condițiile actuale ale Republicii Moldova.

**Material și metode.** S-a efectuat un studiu analitic retrospectiv al capacităților Agenției Naționale pentru Sănătate Publică în evaluarea riscului profesional, stării de sănătate a lucrătorilor și pronosticarea efectelor adverse pe sănătatea lor. S-au analizat cadrul juridic și de reglementare existent, cu impact asupra capacităților de evaluare calitativă și cantitativă a riscurilor pentru sănătate legate de activitatea profesională, precum și experiența internațională în rezolvarea problemelor identificate.

**Rezultate.** În perioada anilor 1990-2019, în Republica Moldova, au fost adoptate un șir de documente legale, transpuse un set de documente de normare și reglementare în domeniul sănătății și securității muncii, care însă, nu au fost urmate de reforme structurale, pentru a deveni funcționale în plină măsură. Astfel, medicii specialiști în sănătatea ocupațională au fost limitați în posibilitatea de a estima relația "cauză-efect" în formarea sănătății lucrătorilor. La moment, este oportun de a implementa pe larg metoda de evaluare integrală a stării de sănătate după rezultatele examenului medical periodic.

**Concluzii.** Pentru depistarea precoce a lucrătorilor cu dereglări ale stării de sănătate, în relație cu ocupația, este necesară implementarea metodei de evaluare integrală a stării de sănătate a angajatului în baza rezultatelor examenelor medicale periodice și crearea Registrului național al lucrătorilor expuși factorilor de risc profesional.

**Cuvinte cheie:** sănătatea ocupațională, evaluarea integrală a sănătății, evaluarea riscurilor profesionale individuale, evaluarea riscurilor profesionale colective

### Abstract

**Objectives.** The monitoring of the risk factors at the workplace and the health state of employees, in relation to their professions, are essential for strengthening and promoting the health of the employed population. The aim of the study was to assess the possibilities and constraints in the evaluation of workers' health, in relation to the quality of the work environment and process, and forecasting of adverse effects on the health of persons at risk in the current conditions of the Republic of Moldova.

**Material and Methods.** A retrospective analytical study was performed on the NAPH capabilities in the assessing of the occupational risk and the health of the workers and on the forecasting of adverse effects on their health. The existing legal and regulatory framework with an impact on the capacities for qualitative and quantitative assessment of health risks related to professional activity was analyzed. Also, the international experience in solving the identified problems was analyzed too.

**Results.** During the period from 1990 to 2019, in the Republic of Moldova, a series of documents were adopted. Also, were transposed a set of normative and regulatory documents in the field of health and safety at the workplace, which, however, were not followed by structural reforms to become fully functional. Thus, the occupational health specialists were limited in the possibility of estimating the „cause and effect” relationship in the formation of workers' health. At the moment, it is appropriate to widely implement the method of full health assessment, based on the results of the periodic medical examination.

**Conclusions.** For the early detection of workers with health disorders, in relation to the their occupations, it is necessary to implement the method of comprehensive assessment of the employee's health based on the periodic medical examination results and the creation of the National Register of workers exposed to occupational risk factors.

**Keywords:** occupational health, comprehensive health assessment, individual occupational risk assessment, collective occupational risk assessment

### Introducere

Monitorizarea factorilor de risc la locul de muncă și a stării de sănătate a angajaților, în relație cu ocupația, constituie

fundamentele esențiale pentru fortificarea și promovarea sănătății populației ocupate, prin dezvoltarea măsurilor de prevenție primară, depistarea precoce a modificărilor funcțio-

nale nefavorabile ale organismului (în faza când sunt ușor reversibile), a bolilor profesionale și a celor legate de profesiune [1, 2]. Justificarea aplicării normelor specifice de sănătate și securitate ocupațională, pornește de la importanța lor crescândă pentru societate și populația ocupată, prin crearea unor condiții de muncă sigure, păstrarea capacității de muncă la un nivel înalt, reducerea absenteismului la locul de muncă din cauza incapacității temporare de muncă și a cazurilor de dizabilitate din cauza bolilor asociate muncii (profesionale) [3, 4].

În același timp, pentru atingerea obiectivelor specificate anterior, sunt extrem de importante și necesare metode valide și sensibile de evaluare a influențelor exercitate de factorii mediului de producere și a procesului de muncă asupra stării de sănătate a angajaților, unificate și unanim acceptate.

Pornind de la cele expuse, ne-am propus drept scop evaluarea posibilităților și constrângerilor în evaluarea stării de sănătate a angajaților, în relație cu calitatea mediului de producere și a procesului de muncă, și pronosticarea efectelor adverse asupra sănătății persoanelor expuse, în condițiile actuale ale Republicii Moldova (RM).

### Materiale și metode

S-a efectuat un studiu analitic retrospectiv al asigurării metodice și metodologice a specialiștilor din domeniul sănătății ocupaționale, în evaluarea riscului profesional, stării de sănătate a lucrătorilor și prognosticarea efectelor adverse asupra sănătății lucrătorilor a condițiilor și procesului de muncă. S-au analizat cadrul juridic și de reglementare existent, cu impact asupra capacităților de evaluare calitativă și cantitativă a riscurilor pentru sănătate legate de activitatea profesională, precum și experiența internațională în rezolvarea problemelor identificate. Pentru justificarea concluziilor au fost analizate datele statisticii oficiale, preluate din bazele de date deschise, și anume: Biroul Național de Statistică (BNS), Agenția Națională pentru Sănătate Publică (ANSP), Inspecția de Stat a Muncii (ISM) și Organizația Mondială a Sănătății (OMS) ("Health for all"). Perioada de observație cuprinde anii 1990-2019 sau perioada de ani aflată monitorizată de statistica oficială, care se regăsește în intervalul respectiv.

Procesarea datelor secundare s-a efectuat o serie de regresii statistice. S-au calculat valorile centrale, eroarea standard și eroarea valorii medii, ritmul și tempoul de creștere a variabilelor centrale [5]. Documentarea bibliografică a fost efectuată prin căutarea avansată a literaturii de specialitate, folosind motorul de căutare *Google Scholar*, și în bazele de date *PubMed*, *Research for Life* și *Medline*. Criteriile de selectare a articolelor au inclus proceduri de evaluare integrală a stării de sănătate a lucrătorilor și a riscurilor profesionale.

### Rezultate

Pe parcursul ultimilor trei decenii, de la declararea independenței și până în prezent, Republica Moldova a urmat, sub ghidarea organismelor internaționale și a partenerilor de dezvoltare, reforme sociale și economice majore în toate sferile de activitate, inclusiv în sectorul real și cel de sănătate, care, însă, nu întotdeauna s-au soldat cu rezultate scontate.

Cu referire la problemele de sănătate și securitate în muncă, este de menționat existența unui șir de constrângeri, care se răsfrâng negativ asupra protecției sănătății angajaților.

Tradițional, în RM, spre deosebire de țările din Uniunii Europene (UE), problemele de securitate și sănătate în muncă

erau gestionate de 2 actori-cheie: Inspecția de Stat în Muncă și Serviciul Sanitaro-Epidemiologic de Stat (ulterior Serviciul de Stat de Supraveghere a Sănătății Publice, acum Agenția Națională pentru Sănătate Publică). Organizarea asistenței medicale a angajaților, a fost și rămâne, în continuare, după principiile igienei muncii (cea mai ineficientă formă din cele 10 existente, potrivit estimărilor OMS), care presupune divizarea distinctă între dimensiunea preventivă și dimensiunea clinică.

În perioada aflată sub observație, au fost transpuse un set de documente de normare și reglementare în domeniul sănătății și securității muncii, care, însă, nu au fost urmate de reforme structurale, pentru a deveni funcționale în plină măsură.

În acest context, este de menționat că, după implementarea reformei Serviciului de Supraveghere a Sănătății Publice (2018), competențele dimensiunii de securitatea și sănătatea în muncă au fost comasate după exemplul țărilor din UE, și atribuite la 10 agenții naționale. În rezultat, ANSP este responsabilă de controlul întrebărilor de securitatea și sănătatea muncii în mare măsură a întreprinderilor subordonate Ministerului Sănătății Muncii și Protecției Sociale. În același timp, listele de verificare aplicate de specialiștii Direcției control de stat în sănătate în cadrul controlului de stat, în mare parte reflectă problemele de securitatea muncii și mai puțin (aproape de 0) desănătatea muncii, iar metodologia de estimare a gradului de risc este adecvată doar pentru accidente de muncă și nu permite de a evalua probabilitatea de dezvoltare a bolilor profesionale. Totodată, celelalte agenții nu dispun de personal cu formare profesională în sănătatea ocupațională. În plus, rezultatele controalelor de stat se stochează în baza de date a Cancelariei de Stat a RM și nu sunt accesibile pentru colaboratorii Direcției Protecția Sănătății a ANSP, periclitând, astfel, elaborarea măsurilor de asanare și prevenție, bazate pe dovezi și pronosticarea efectelor adverse pe sănătate, prevăzute de Legea 10, art. 4 (2).

În temeiul celor expuse mai sus putem afirma că, în prezent, întrebările de sănătate ocupațională, în unitățile economice industriale și agricole, au rămas fără acoperire adecvată din partea specialiștilor din domeniu.

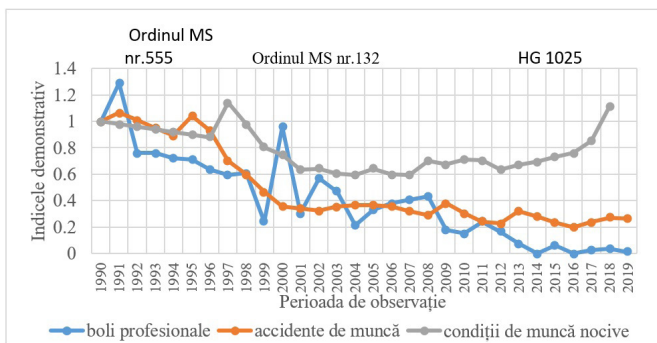
Nu mai puține incertitudini și probleme sunt întâlnite și în cadrul evaluării rolului factorilor ocupaționali de risc în formarea clasei condițiilor de muncă și evaluarea influenței exercitate asupra stării de sănătate a angajatului, inclusiv în cadrul evaluării riscului profesional, care presupune, de altfel, și determinarea probabilității reducerii capacității de muncă, dezvoltării incapacității temporare și a bolilor profesionale, în funcție de clasa condițiilor de muncă.

În Republica Moldova, în prezent, principalul instrument de evaluare a condițiilor de muncă este atestarea locurilor de muncă (ALM), care se desfășoară în conformitate cu HG Nr.1335 din 10.10.2002, având drept scop identificarea factorilor de producție nocivi și/sau periculoși, și implementarea măsurilor pentru alinierea condițiilor de muncă la normele de protecție a muncii. ALM este obligatorie pentru toate întreprinderile, indiferent de forma de proprietate, domeniul de activitate economică, forul titular sau mărimea întreprinderii. Hotărârea respectivă prin p.2 declară obligativitatea efectuării investigațiilor instrumentale și de laborator a factorilor mediului ocupațional, însă, în același timp, permite *întreprinderilor, care dispun de posibilități limitate, ca excepție, aplicarea metodei expres de estimare a stării condițiilor de muncă* (p.4), fără a stipula după care criterii se determină suficiența resurselor.

Una din condițiile indispensabile de aplicare a rezultatelor

ALM, pentru evaluarea riscului profesional individual și/sau colectiv, este petrecerea lor sistematică, în termeni rezonabili, pentru a surprinde schimbarea calității mediului de producere cu potențial negativ asupra stării de sănătate.

Incontestabil, morbiditatea profesională și accidentele de muncă sunt principalii indicatori ai riscului profesional. Cu toate acestea, în condițiile Republicii Moldova, nivelurile lor sunt reduse în mod nejustificat, în pofida proporției mari a locurilor de muncă cu condiții nocive (Figura 1). Incidența bolilor profesionale înregistrate în RM nu corelează cu valorile înregistrate a indicatorului respectiv la nivel european, în anul 2018 fiind de 18,2 ori mai joasă comparativ cu nivelul mediu înregistrat în țările Uniunii Europene (UE<sub>27</sub>) și de 7,3 ori mai mică comparativ cu cel înregistrat în Comunitatea Statelor Independente (CSI).



**Figura 1.** Rata de creștere a cotei lucrătorilor încadrați în condiții de muncă nocive și periculoase, a accidentelor de muncă și a bolilor profesionale în Republica Moldova, comparativ cu anul de referință 1990, luat drept unitate.

Nu mai fericită este situația la capitolul evaluării stării de sănătate a lucrătorilor după indicatorii statistici ai morbidității prin Incapacitate Temporară de Muncă (ITM), deoarece, începând cu anul 2012, după adoptarea Legii nr. 133 din 08.07.2011 cu privire la protecția datelor cu caracter personal, formularul statistic f-16/e, ITM se prezintă la ANSP completată doar pe rândul 30. Este necesar de menționat că la evaluarea riscurilor profesionale, indicii extensivi ai ITM au o semnificație mai pregnantă, comparativ cu cei intensivi, deoarece permite estimarea relației "cauză-efect".

Evaluarea efectivă a stării de sănătate a lucrătorilor și riscurilor profesionale, în raport cu ocupația, în condițiile actuale ale RM, poate fi realizată, în principal, în baza rezultatelor examenelor medicale profilactice obligatorii preventive (la angajarea în muncă), și periodice, realizate în conformitate cu HG nr.1025 din 07.09.2016, însă și la acest capitol sunt probleme.

În actualul studiu a fost reliefat faptul că, potrivit art. 21 al Legii securității și sănătății în muncă nr.186 din 10.10.2008 și HG 1025 din 07.09.2016, examenul medical respectiv sunt obligatorii doar pentru lucrătorii expuși factorilor profesionali de risc. Cu alte cuvinte, lucrătorii ale căror condiții de muncă corespund claselor optime și admisibile, nu sunt supuși examenelor medicale profilactice obligatorii. Actul final, privind rezultatele examenului medical periodic al angajaților din unitatea economică, în prezent, nu are un formular aprobat (nr. de evidență statistică) și nu include informații personalizate despre rezultatele investigațiilor, fapt care nu permite evaluare riscului profesional individual.

De menționat este ineficiența examenelor medicale profilactice (EMP), deoarece, în cadrul lor, pe parcursul

ultimilor 20 de ani, nu au fost depistate cazuri de patologie profesională, iar anual sunt identificate doar 0,6-2,5% persoane cu devieri în starea de sănătate, în timp ce experții OMS afirmă că cel puțin 35% din lucrători au diferite afecțiuni cronice, care necesită supraveghere de către medicul de întreprindere. Proporția respectivă corelează cu nivelul morbidității prin ITM înregistrată în RM ( $r=0,64$ ).

Și, nu în ultimul rând, este de menționat și faptul că conceptul de risc profesional este prezent în patru legi – Legea asigurării pentru accidente de muncă și boli profesionale nr.756 din 24.12.1999, Codul Muncii al RM nr.154 din 28.03.2003, Legea securității și sănătății la locul de muncă nr.186 din 10.10.2008 și Legea privind supravegherea de stat a sănătății publice nr.10 din 03.02.2009. Cu toate acestea, acte juridice normative care se referă direct la riscul profesional, la aparatul său conceptual, precum și sistemele de evaluare și gestionare a riscului profesional, sunt aproape complet absente sau poartă un caracter declarativ.

În această ordine de idei, menționăm că HG 1335 din 10.10.2002, prevede, în cadrul ALM, aplicarea pentru evaluarea clasei condițiilor de muncă, Criteriile igienice de evaluare și clasificare a condițiilor de muncă după gradul de nocivitate și periculozitate, și a procesului de muncă după greutate și intensitate nr. P 2.2.755-99 – normativ sanitaro-epidemiologic de stat al Federației Ruse, în prezent abrogat în țara de origine ca fiind depășit, din punct de vedere igienic. În plus, clasa condițiilor de muncă nocive este notată cu cifra 31 și nu 3, generând astfel discuții suplimentare între specialiștii din ANSP și ISM.

În RM, pe durata perioadei de observație, s-a intervenit în repetate rânduri la modificarea procedurilor de efectuare a controalelor de stat, a criteriilor care stau la baza determinării frecvențelor lor, în mare parte oferind primatul intereselor economice față de cele de sănătate publică. De menționat este că Legea nr. 301 din 08.06.2012 privind controlul de stat asupra activității de întreprinzător, cere argumentarea numărului strict necesar de controale în baza evaluării riscului, inclusiv cu aducerea dovezilor științifice, fără a specifica, însă, cine, când și cum vor valida argumentele științifice. Referitor la modalitatea de evaluare a riscului, documentul, în mod expres, indică etapele metodologiei de evaluare a riscurilor, elaborată la nivelul anilor '80 ai secolului trecut, de Agenția Americană de Protecție a Mediului, pentru elaborarea tehnologiilor de protecție a mediului (EPA) [6, 7]. Acest lucru trezește dubii, deoarece documentele de normare și reglementare trebuie să se bazeze pe informații și criterii recunoscute unanim, care pot fi modificate în timp, în cazul noilor descoperiri (prin acte legislative).

Nu mai puțin important, din punctul de vedere al sănătății publice, este evaluarea gestionării riscurilor profesionale, care poate fi realizată doar în baza rezultatelor ALM (cu condiția că modificările și completările necesare să fie făcute în timp util), ceea ce ar face posibilă formarea fluxurilor de informații doar pentru riscul profesional *a priori*. Pentru evaluarea complexă a indicatorilor integrali ai riscurilor individuale și colective *a posteriori*, este necesară modificarea fluxului de documente pentru reflectarea rezultatelor examenelor medicale periodice obligatorii ale angajaților. Cele menționate impune necesar dezvoltarea unor abordări metodice și metodologice unificate pentru toate aspectele legate de problemele monitorizării factorilor de risc profesional și examenelor medicale profilactice

obligatorii, care ar face posibilă unificarea documentelor de ieșire a rezultatelor examinărilor, inclusiv automatizarea procedurilor de formare a acestora pe baza contabilității datelor personificate (dezvoltarea unei baze de date sub formă de Registrul național al persoanelor expuse factorilor de risc și starea lor de sănătate).

Este necesar de menționat că revenirea în actualitate a problemei normării igienice, atât în contextul expunerii la concentrații/niveluri mici timp îndelungat, cât și în cel al majorării vârstei de pensionare a cetățenilor RM și durata zilei/săptămânii de muncă, deoarece probabilitatea de a dezvolta tulburări de sănătate în timpul muncii, inclusiv boli profesionale, depinde nu numai de condițiile de muncă, ci și de durata expunerii. Concentrațiile/nivelurile maxime admise ale factorilor mediului ocupațional, prin definiție, sunt sigure pentru o expunere de 8 ore/zi sau nu mai mult de 40 ore/săptămână, timp de 25 de ani (stagiul obligatoriu pentru pensionare). Actualmente, în RM, perioada de cotizare pentru obținerea dreptului la pensionare este de 33 de ani, adică cu 8 ani mai mare comparativ cu perioada anterioară. Totodată, potrivit datelor BNS, fiecare a cincea persoană încadrată în câmpul muncii au program de activitate peste termenul prevăzut de Codul muncii al RM nr. 154/2003.

Un alt argument, pentru abordarea subiectului normării igienice, sunt rezultatele segregării pacienților cu boală profesională diagnosticată pentru prima dată în raport cu vechimea în muncă, care a decelat cea mai înaltă pondere în grupa vechimii de muncă de 20-24 ani și o vârstă medie de  $40,9 \pm 2,43$  ani. Totodată, se atestă tendința de creștere a probabilității de a dezvolta o boală profesională, odată cu înaintarea în experiența de muncă: coeficientul de corelație între numărul de boli profesionale diagnosticate primar și vechimea în muncă a fost de  $0,38 - 0,65$  ( $p < 0,05$ ).

### Discuții

Analiza experienței internaționale arată că, pentru evaluarea integrală a stării de sănătate a angajatului și riscului profesional, se aplică diferite metode de evaluare, în funcție de scopul și obiectivele urmărite, limitările legislative, nivelul capacităților, etc. [2, 8, 9, 10, 11] Nu toate metodele utilizate în cercetările științifice pot fi aplicate pe scară largă, din mai multe considerente.

Pentru implementarea reușită a metodelor de estimare integrală a riscurilor profesionale pentru sănătatea angajatului, atât la nivel individual cât și colectiv, este necesar de a considera baza legislativă națională, instituționalizarea serviciilor de sănătate și securitate, prezența instituțiilor de cercetare științifică, etc.

Pe larg, în cercetarea științifică, pentru evaluarea complexă a influenței factorilor de risc pe sănătatea lucrătorilor expuși, se aplică evaluarea cantitativă a riscului, după valoarea coeficientului riscului relativ [2, 12, 13], care măsoară efectul biologic sumar, precum și a riscului etiologic, care măsoară fracția etiologică a factorilor mediului ocupațional în producerea efectului biologic. Implementarea metodologiei date, în practică, este problematică, deoarece necesită prezența grupului de control (persoane neexpuse).

Metodă de evaluare a riscului, dezvoltată de Agenția Americană de Protecție a Mediului pentru elaborarea tehnologiilor de protecție a mediului (EPA), este valoroasă prin metodologia ei, care presupune parcurgerea a următoarelor etape: identificarea hazardului, evaluarea relațiilor doză-efect și

timp-efect, caracteristica riscului și managementul riscului, care poate fi aplicată pentru toate sferile de activitate umană și pentru soluționarea tuturor problemelor legate de risc și pronosticare [6, 9, 14, 15]. Însă, în ceea ce privește evaluarea riscului exercitat de substanțele chimice – nu este tocmai cea mai sensibilă, deoarece: se calculează pentru persoana medie statistică, pentru durata speranței de viață, pe de o parte, și nu ia în considerație clasa de toxicitate a substanței chimice, specificul toxicodinamicii și toxicocineticii, precum și efectele tardive. În plus, cere o bază de date a substanțelor chimice enormă.

Un alt indicator obiectiv al calității stării de sănătate a populației este așa-numitul indice al poverii globale a bolilor pe populație (DALY), sau a unui segment al ei, inclusiv populația activă, propusă de experții OMS [16]. Metodologia prevede calculul numărului probabil de ani de viață pierduți, inclusiv la vârsta aptă de muncă, datorită dezvoltării anumitor boli, oferind fiecărei boli un indice de greutate specific determinat de experți. Metodologia DALY pentru angajați, în condițiile actuale ale RM poate fi aplicată slab, deoarece ea prevede aplicarea obligatorie a rezultatelor examenelor medicale, oferind fiecărei boli un indice de greutate specific, determinat de experți. Istoric, documentele de reglementare a procedurii EMP în RM, (Ordinul MS al RSSM nr. 555/1986, Ordinul MS al RM nr. 132/1996, precum și HG nr. 1025/2016) nu permit efectuarea investigațiilor aprofundate, în esență științifice, în fiecare unitate economică. DALY pentru RM este calculat sporadic de către OMS, fără determinarea poverii globale a bolilor pe populație, în raport cu sexul și vârsta, ceea ce complică semnificativ posibilitatea aplicării practice a metodei în calitate de criteriu unificat pentru evaluarea riscului profesional.

Prezintă interes, metoda de calculare a probabilității pierderii capacității de muncă a angajaților, în funcție de starea condițiilor de muncă la locul de muncă, elaborată sub conducerea academicianului N.F.Izmerov, în anul 2008 [17]. Principiul metodei constă în distribuirea tuturor angajaților în cinci grupuri de monitorizare a stării de sănătate, bazate pe tradițiile inerente ale asistenței medicale a angajaților, după principiile medicinei muncii (Tabelul 1). Rezultatele investigațiilor instrumentale și de laborator, obținute în cadrul EMP, sunt considerate criteriile pentru delimitarea grupelor.

Primele 2 grupe nu se deosebesc de grupele specificate de protocolul național de acordare a asistenței medicale primare. Grupele 3 și 4 sunt maxim apropiate, cu toate că nu prevede necesitatea tratamentului în condiții de ambulatoriu sau staționar, deoarece obiectivul metodologiei este doar evaluarea cantitativă a stării de sănătate. Cel de-al cincilea grup, include lucrătorii, în primul rând, cu semne precoce ale unui efect specific al factorilor de producție asupra organismului lucrătorului, care, în esență, corespunde stadiilor preclinice ale bolilor profesionale și, în al doilea rând, faptul identificării la salariat a unei afecțiuni care prezintă contraindicație medicală pentru continuarea activității în profesie, care necesită transferul salariatului la un alt loc de muncă.

În condițiile actuale ale RM, determinarea nivelului integral al stării de sănătate (grupa de observație medicală), ar putea fi implementat ca criteriu de evaluare finală a stării de sănătate a angajatului/angajaților, în baza rezultatelor examenului medical periodic, de către șeful comisiei de examinare sau medicului specialist în boli profesionale, astfel, poate fi anihilată problema protecției datelor cu caracter personal.

Pentru justificarea concluziei privind atribuirea unui angajat



Tabelul 1

Evaluarea integrală a stării de sănătate a angajaților [13]

Grupa de monitorizare	Conduita medicală	Valoarea integrală a sănătății angajatului	Caracteristica grupei
I.	Persoane practic sănătoase, care nu au nevoie de supraveghere medicală, cu care se ține o conversație profilactică cu oferirea recomandărilor cu privire la stilul de viață sănătos.	1	<b>Lucrători sănătoși</b> , care: - nu prezintă acuze la starea de sănătate, - nu au în anamneză și nici nu au fost identificați, în timpul examenului medical periodic, cu oricare afecțiune sau disfuncții ale organelor și sistemelor particulare; - au făcut infecție respiratorie virală acută nu mai mult de o dată pe an; - au durată totală a incapacității temporare de muncă (ITM) datorată bolii, nu mai mare de 7 zile pe an.
II.	Persoane cu risc de dezvoltare a bolii, care au nevoie de măsuri preventive, pentru care se prescrie un program individual de măsuri preventive, de urmat în instituțiile de asistență medicală de la locul de reședință (medicul de familie)	2	<b>Lucrători cu risc de a dezvolta boală care au nevoie de măsuri preventive:</b> - identificați, în cadrul examenului medical periodic, cu modificări funcționale a diferitor organe și sisteme; - care au făcut infecții respiratorii virale acute (IRVA) nu mai mult de două ori pe an; - care au o durată totală a ITM datorată bolii nu mai mare de 14 zile pe an.
III.	Persoane care au nevoie de o examinare suplimentară pentru a clarifica (stabili) diagnosticul (boala cronică recent diagnosticată) sau tratamentul în ambulatoriu (infecții respiratorii acute, gripă și alte boli acute, după tratamentul căruia se produce recuperarea).	3	<b>Lucrători cu boli cronice netransmisibile în faza compensată</b> , care nu sunt contraindicații pentru continuarea muncii în profesie, care: - au făcut IRVA nu mai mult de trei ori pe an; - au o durată totală a ITM datorată bolii nu mai mare de 21 de zile pe an.
IV.	Persoane care au nevoie de examinare și tratament suplimentar, în condiții de staționar, a bolii identificate în timpul examinării clinice	4	<b>Lucrători cu boli cronice netransmisibile în faza subcompensată</b> , care nu sunt contraindicații pentru continuarea muncii în profesie, care: - au făcut IRVA nu mai mult de trei ori pe an; - au o durată totală a ITM datorată bolii nu mai mare de 21 de zile pe an.
V.	Persoane cu boli diagnosticate pentru prima dată sau care sunt luați la evidență cu boli cronice și care au indicații pentru îngrijiri medicale de înaltă tehnologie (costisitoare)	5	- <b>Lucrători cu semne precoce de expunere a organismului la factorii nocivi ai mediului ocupațional și a procesului de muncă</b> (de exemplu, semne de expunere la zgomot fără afectarea funcției auzului; prezența plumbului în sânge fără semne clinice de intoxicație cu plumb, etc.); - <b>Lucrătorii identificați, cu contraindicații medicale generale și suplimentare pentru continuarea activității în profesie</b> , conform rezultatelor examenelor medicale periodice obligatorii.

la grupul de sănătate, se recomandă utilizarea rezultatelor examenelor medicale tematice și aprofundate, precum și datele adresabilității după îngrijiri de sănătate, înscrise în Fișa medicală a bolnavului de ambulator (f-025/e).

Concomitent cu recomandările de evaluare individuală a stării de sănătate a lucrătorilor, în cadrul evaluării riscurilor profesionale, este important de a dezvolta Registrul (baza de date) stării de sănătate a lucrătorilor la nivel de întreprindere/organizație, după rezultatele EMP, cu considerarea datelor personificate: nume, prenume, sex, vârsta, locul de muncă, profesie – din departamentul/secția resurse umane.

### Concluzii

1. În scopul îmbunătățirii eficienței și eficacității identificării lucrătorilor cu dereglări ale stării de sănătate în relație cu ocupația, este necesar de a găsi și implementa metode alternative de evaluare a impactului factorilor de risc profesional și căi

rezonabile de obținere a datelor personalizate despre starea de sănătate, cu respectarea prevederilor legale privind protecția datelor cu caracter personal. În acest sens, se impune necesar expertiza juridică a procedurii de dezvoltare a bazelor de date cu referire la starea de sănătate individuală a angajaților, în baza rezultatelor EMP, sub formă de registre naționale, analogic cu țările din UE.

2. Este oportun de a fi creat **Centrul național de monitorizare a stării de sănătate a angajaților**, pentru a identifica apariția reacțiilor adverse pe starea de sănătate a lucrătorilor, în relațiile cu condițiile și procesul de muncă.

3. Implementarea metodologiei de evaluare integrală a stării de sănătate a angajatului în baza rezultatelor EMP va permite angajaților și angajatorilor să se implice activ în procesul de conservare a sănătății, pe baza stimulentei economice, datorită necesității de a reduce nivelul de risc profesional în unitatea economică.

### Bibliografie

1. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. March 20, 2019. [Accessed March 20, 2019]. Available from: <http://www.iloencyclopaedia.org>.
2. Измеров НФ. Российская энциклопедия по медицине труда. Москва: Медицина. 2005. [Izmerov NF. Rossiiskaia entsiklopediia po meditsine truda. Moskva: Meditsina. 2005. (In Russ.)]
3. European Parliament (2011). Occupational health and safety risks for the most vulnerable workers. (Study). [Accessed May 06, 2018]. Available from: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464436/IPOL-EMPL\\_ET%282011%29464436\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464436/IPOL-EMPL_ET%282011%29464436_EN.pdf).
4. Кирилов ВФ. Здоровье работающих в Руководство к практическим занятиям по гигиене труда: учебное пособие для вузов. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2008. [Kirilov VF. Zdorovie rabotaiushchikh v Rukovodstvo k prakticheskim zaniatiim po gigiene truda: uchebnoe posobie dlia vuzov. Moskva: GEOTAR-Mediia; 2008. (In Russ.)]
5. Tintiuc D, Badan V, Raevschi E, et al. Biostatistica și metodologia cercetării științifice: (suport de curs). Chișinău: Medicina; 2011. Romanian.



6. A Review of risk assessment methodologies (Report). Paper presented at: Congressional Research Service, Library of Congress, for the Subcommittee on Science, Research, and Technology., 1983; Washington.
7. Risk Assessment. US Environmental Protection Agency. Published September 26, 2013. [Accessed March 12, 2019]. Available from: [www.epa.gov](http://www.epa.gov).
8. European Commission. Commission staff working paper. Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management. Brussels: European Commission; 2010.
9. EU-OSHA. Psychosocial risks and stress at work, European Agency for Safety and Health at Work. (EU-OSHA). Published September 09, 2018. [Accessed March 24, 2020]. Available from: <https://osha.europa.eu/en/topics/stress>.
10. Lerche I, Glaesser W. Environmental risk assessment: quantitative measures, anthropogenic influences, human impact. Springer. 2006:154-155.
11. Щекина Е, Масленский В. Разработка методики расчета вероятности утраты работником трудоспособности в зависимости от состояния условий труда на рабочем месте: отчет о НИР (заключ.). Молодой исследователь Дона. 2018;4(13):170-179. [Shchekina E, Maslenskii V. Razrabotka metodiki rascheta veroiatnosti utraty rabotnikom trudospobnosti v zavisimosti ot sostoiianiia uslovii truda na rabochem meste: otchet o NIR (zakliuch.). Molodoi issledovatel' Dona. 2018;4(13):170-179. (In Russ.)]
12. Marisol Concha-Barrientos, Deborah Imel Nelson, Timothy Driscoll, et. all. Selected occupational risk factors. Extract from the WHO publication 'Comparative Quantification of Health Risks'. 2018;21(1):1652-1800.
13. Кириллова В. Руководство к практическим занятиям по гигиене труда. Учебное пособие: Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2008. [Kirilov V. Rukovodstvo k prakticheskim zaniatiiam po gigiene truda. Uchebnoe posobie: Moskva: GEOTAR-Medii; 2008. (In Russ.)]
14. European Parliament. Occupational health and safety risks for the most vulnerable workers. 2018.
15. Moraru R, Băbuț G.. Evaluarea și managementul riscului participativ: ghid practic. Petroșani: Editura Focus; 2010. Romanian.
16. World Health Organization. Health statistics and information systems. Published March 12, 2019 [Accessed April 15, 2020]. Available from: [https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/metrics\\_daly/en/](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_daly/en/).
17. Прокопенко Л, Симонова Н., Измерова В. Разработка методики расчета вероятности утраты работником трудоспособности в зависимости от состояния условий труда на рабочем месте: отчет о НИР (заключ.) / ГУ НИИ медицины труда РАМН: ГЭОТАР-Медиа; 2006. [Prokopenko L, Simonova N, Izmerova V. Razrabotka metodiki rascheta veroiatnosti utraty rabotnikom trudospobnosti v zavisimosti ot sostoiianiia uslovii truda na rabochem meste: otchet o NIR (zakliuch.) / GU NII meditsiny truda RAMN: GEOTAR-Media; 2006. (In Russ.)]

---

Recepționat – 21.09.2020, acceptat pentru publicare – 29.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Deleu R, Pinzaru Iu, Gherciu-Tutuescu S, Cheptea D, Meșina V. Evaluarea calitativă și cantitativă a stării de sănătate a salariaților: probleme și căi posibile de rezolvare [Qualitative and quantitative assessment of employees' status of health: problems and possible ways to resolve]. *Arta Medica*. 2020;77(4):49-54.



DOI: 10.5281/zenodo.4174238

UDC: 613.72:796

# EVALUAREA IGIENICĂ A CONDIȚIILOR DE ANTRENAMENT ȘI DE TRAI A SPORTIVILOR JUNIORI

## HYGIENIC ASSESSMENT OF TRAINING AND LIVING CONDITIONS IN YOUNG ATHLETES

Serghei Cebanu<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. univ.

<sup>1</sup> Departamentul Medicină Preventivă, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Factorii mediului ambiant, împreună cu condițiile de trai, antrenament, factorii comportamentali și asistența medicală, joacă un rol important în promovarea și conservarea sănătății sportivilor. Articolul respectiv vizează evaluarea igienică a organizării procesului de antrenament, precum și calității mediului ocupațional și condițiilor habituale a sportivilor.

**Material și metode.** Studiul s-a realizat pe un lot de 173 sportivi juniori, din municipiul Chișinău, Republica Moldova, care practică jocurile sportive (baschet, volei, handbal, fotbal, tenis de câmp), cu vârsta cuprinsă între 15-18 ani. Instrumentul de lucru folosit a fost chestionarul privind condițiile habituale și de antrenament a sportivilor juniori.

**Rezultate.** S-a constatat că 16,7% dintre tenisiști și 9,1% dintre handbaliști au apreciat calitatea mediului ocupațional ca necorespunzătoare. 11,0% din respondenți au raportat un climat psihologic tensionat în echipă. Fotbaliștii și handbaliștii sunt cei care au semnalat un climat psihologic foarte tensionat. La evaluarea condițiilor de trai a sportivilor, s-au identificat factorii de risc potențiali ai mediului: domiciliu în zona industrială, în apropiere de magistralele auto, prezența mirosului neplăcut.

**Concluzii.** Respectarea cerințelor igienice față de organizarea procesului de antrenament și asigurarea unor condiții adecvate ale mediului ocupațional și de trai, au un rol de bază în formarea sportivilor de performanță. Astfel, devine foarte importantă organizarea activităților de promovare a unor schimbări comportamentale și de stil de viață în rândul sportivilor.

**Cuvinte cheie:** sportivi juniori, condiții de antrenament, condiții de trai, măsuri de prevenție

### Abstract

**Objectives.** Environmental factors, along with living and training conditions, behavioral factors and health care, play an important role in promoting and preserving the health of athletes. This article concerns the hygienic assessment of the organization of the training process, as well as training and living conditions of athletes.

**Material and methods.** The study was carried out on a group of 173 junior athletes, from Chișinău, Republic of Moldova, who play sports games (basketball, volleyball, handball, football, tennis), aged between 15-18 years. The used working tool was the questionnaire on the living and training conditions of junior athletes.

**Results.** It was found that 16.7% of tennis players and 9.1% of handball players rated the quality of the occupational environment as inadequate. 11.0% of respondents reported a tense psychological climate in the team. Among the athletes who reported a very tense psychological climate are football and handball players. Potential environmental risk factors were identified when assessing the living conditions of the athletes: living in the industrial area, near the high road, the presence of unpleasant smell.

**Conclusions.** Respecting the hygienic requirements, regarding the organization of the training process and ensuring adequate living and training conditions, have a basic role in the training of performance athletes. Thus, it becomes very important to organize activities to promote behavioral and lifestyle changes among athletes.

**Keywords:** young athletes, living conditions, training conditions, prevention

### Introducere

Înrăutățirea stării de sănătate a sportivilor nu este asociată doar cu activitatea sportivă propriu-zisă, dar, foarte frecvent, cu acțiunea anumitor factori de risc, care includ deficiențe în sistemul de selecție și admitere la antrenamente și competiții, încălcarea regimului și metodologiei de antrenament, a cerințelor de igienă și stil de viață sănătos, deficiențe în organizarea examenului medical, asistenței medicale și de prevenție [1, 2]. Factorii de risc menționați mai sus sunt mai mult sau mai puțin caracteristici procesului educațional în multe școli sportive

pentru copii [3, 4, 5, 6].

Printre factorii procesului și mediului de antrenament al sportivilor, literatura de specialitate menționează efortul fizic excesiv, comparativ cu persoanele care nu practică sportul, suprasolicitarea psihoemoțională, zgomotul, condițiile de microclimat, poluarea aerului zonei ocupaționale cu substanțe, pulberi, CO<sub>2</sub>, microorganisme, etc. Prezența celor din urmă contribuie la apariția stărilor morbide la sportivi, a maladiilor profesionale și la menținerea nivelului înalt al morbidității generale [1, 3]. Totodată, nu sunt de neglijat și condițiile

habituale și comportamentale, care concurează la formarea calității vieții sportivului [7, 8].

Astfel, scopul studiului nostru a fost evaluarea organizării procesului de antrenament, calității mediului ocupațional și condițiilor habituale a sportivilor care practică jocurile sportive.

### Material și metode

Pentru atingerea scopului propus s-a realizat un studiu descriptiv analitic, pe un lot de 173 de sportivi juniori, care practică jocurile sportive (baschet, volei, handbal, fotbal, tenis), cu vârsta între 15-18 ani. Drept instrument de investigație a servit un chestionar, care conținea 20 de itemi, prin intermediul cărora s-au obținut informații despre condițiile habituale și de antrenament a sportivilor juniori. Criteriile de înrolare în cercetare au fost: persoane de sex masculin, vârsta minimă de 15 ani, vârsta maximă de 18 ani, vechimea de practicare a sportului de cel puțin 3 ani și consimțământul informat în scris din partea fiecărui jucător. Participarea în studiu a fost binevolă și gratuită. Studiul este parte a unui proiect de cercetare aprobat de comitetul de etică al Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova.

Ulterior a fost creată baza de date, utilizând Microsoft Acces. Prelucrarea statistică s-a efectuat prin metodele statisticii variabile pentru selecțiile aleatorii mici. S-au determinat indicatorii valorilor centrale: valoarea medie, devierea standard, eroarea standard și coeficientul de variație. Compararea rezultatelor s-a făcut după criteriul t-Student, pentru intervalul de încredere de 95%. Semnificația  $p < 0,05$  a fost considerată veridică.

### Rezultate

În jocurile sportive, pe parcursul unui an calendaristic, pot exista una sau două sezoane sportive, caracterizate printr-un sistem concurențial relativ independent. Pregătirea pentru sezonul sportiv prevede un ciclu de antrenamente, care asigură atingerea unui nivel ridicat de pregătire a sportivilor.

Structura formării anuale poate fi diferită. În fotbal este un ciclu. În alte jocuri pot fi folosite mai multe cicluri. În majoritatea jocurilor sportive, structura este construită pe principiul unui ciclu format din semicicluri dublate, adică două cicluri de antrenament – toamna-iarnă și primăvara-vara.

Fiecare ciclu de antrenamente constă din trei perioade: pregătitoare, competițională și de tranziție. În interiorul unei perioade particulare, sunt definite etape în care sunt rezolvate anumite sarcini de pregătire.

S-a constatat că în cazul jocurilor sportive, procesul de antrenament a fost organizat rațional.

În actualul studiu, am constatat că sportivii juniori resimt stresul cu diferită frecvență, și anume: rareori – în 32,0-57,9% cazuri, ocazional – în 13,3-60% cazuri și destul de des – 4,5-30,3% cazuri.

Am considerat important de a determina în ce măsură stresul este determinat de calitatea mediului ocupațional. Astfel, s-a constatat că 6,9% sportivi juniori semnalează condiții de antrenament nesatisfăcătoare. În același timp, proporții mai mari a persoanelor care au apreciat calitatea mediului ocupațional necorespunzătoare au prezentat tenisiștii (16,7%) și handbaliștii (9,1%).

Considerând particularitățile fiziologico-igienice a jocurilor sportive ca relevante, am evaluat climatul psihologic în timpul activităților de antrenare a sportivilor juniori. În general,

climatul psihologic necorespunzător a fost semnalat de 11,0% respondenți.

Cele mai mari proporții ale climatului psihologic foarte tensionat este declarat de către fotbaliști – 31,6%, urmat de handbaliști – 11,1%.

Una din întrebările principale, la care ne-am străduit să găsim răspunsul adecvat poate fi formulată în mod succint, astfel: suferă schimbări starea sănătății sportivilor sub acțiunea condițiilor social-igienice de trai?

Majoritatea sportivilor juniori înrolați în studiu locuiesc în apartamente separate (64,9%), urmate apoi de cei care locuiesc în case particulare (30,6%) și cămin (4,5%). Diferențele înregistrate în funcție de tipul de jocuri sportive nu sunt semnificative din punct de vedere statistic ( $p > 0,05$ ).

Pentru a identifica factorii potențiali de risc de mediu, am analizat locația caselor unde locuiesc respondenții. Astfel, s-a constatat că 42,7% persoane locuiesc în zone cu risc potențial sporit de acțiune a factorilor de mediu, dintre care 5,8% în zona industrială a localităților, 27,7% – în zona adiacentă magistralelor auto, iar 9,2% – în apropierea de gara auto sau feroviară. Evaluarea diferențelor, în funcție de tipul de jocuri sportive practicate, a decelat că, din punct de vedere al expunerii factorilor de risc provenite din mediul înconjurător, voleibaliștii și tenisiștii locuiesc în cele mai nefavorabile condiții (44,0% și 40,0% respectiv) – în zonele adiacente magistralelor auto. 14,5% din sportivi au menționat prezența mirosului neplăcut în apropierea locuinței, iar 45,8% din ei – că poluarea este specifică preponderent toamna. Transportul a fost menționat de 59,4% din respondenți ca principala sursă de zgomot din zona locativă.

Spații verzi sunt prezente în 85,0% cazuri. Gradul de modernizare a locuințelor este apreciat ca fiind bun și foarte bun în 100% cazuri.

### Discuții

Măsurile de sănătate publică prevăd asigurarea celor mai favorabile condiții de antrenament și de trai a sportivilor, și respectarea unui regim corect de viață și de activitate a lor. Specialiștii din domeniul sănătății publice și medicina sportivă necesită să studieze situația în ceea ce privește morbiditatea și traumatismul sportiv, să evidențieze factorii nefavorabili ai mediului de trai și ocupațional, care condiționează apariția acestor maladii, și să implementeze măsurile de prevenție a lor [1, 9].

Cercetările științifice și experiența practică demonstrează că folosirea factorilor igienici și respectarea recomandărilor igienice în pregătirea sportivilor, asigură un nivel înalt al stării de sănătate și capacității de muncă, creșterea măiestriei sportive, stabilitatea formei sportive, adaptarea rapidă la diferite condiții [1, 6].

Este cunoscut faptul că, între starea de sănătate și condițiile social-igienice, în care se desfășoară viața și activitatea sportivilor, există o strânsă interdependență [8]. Pe de o parte, factorii extraprofesionali și sociali ca condițiile de trai, de alimentație, de transport (navetism), de activități în gospodărie, de relații în familie (armonioase sau, dimpotrivă, stări conflictuale), etc., la care se adaugă solicitările din timpul ocupațiilor, pot interveni cu o pondere importantă în apariția oboselii, diminuarea capacității de muncă și în dezvoltarea stărilor patologice la sportivi [1, 2, 4].

Suprasolicitarea fizică și psihoemoțională, specificul antrenamentului, factorii de mediu, caracterul alimentației, etc. sunt particulare pentru fiecare probă sportivă [2, 9]. În afară de

aceasta, fiecare sportiv are factorii individuali (personali) de risc biologici și de performanță: vârsta, sexul, predispoziția genetică, maladiile suportate anterior și tratarea lor neadecvată, nivelul de pregătire, gradul de adaptare, etc. [4, 9, 10].

În cercetările noastre anterioare, la evaluarea subiectivă a stării de sănătate a sportivilor care practică volei și baschet, am evidențiat prezența în rândul sportivilor a patologiilor cronice și acute [2, 7]. Una din cauze ar putea fi nerespectarea cerințelor igienice față de organizarea procesului de antrenament al sportivilor.

### Concluzii

Pentru menținerea și fortificarea sănătății sportivilor, precum și pentru obținerea performanțelor sportive, o importanță deosebită are organizarea procesului de antrenament și a condițiilor mediului ocupațional și de trai. Expunerea la condiții nefavorabile de mediu, în cazul eforturilor fizice considerabile, poate avea repercusiuni negative asupra stării de sănătate a sportivilor, care practică jocurile sportive. Astfel, devine foarte importantă organizarea unor activități de promovare a unor schimbări comportamentale și de stil de viață, în rândul sportivilor.

### Bibliografie

1. Cebanu S. Public Health measures and prevention of diseases among young athletes from the Republic of Moldova. *Young Scientist*. 2017;3.1(43.1):4-8.
2. Давлетова НХ, Тафеева ЕА. Гигиенические факторы риска физкультурно-спортивной деятельности спортсменов. Взгляд тренера. *Гигиена и санитария*. 2019;98(5):498-502. [Davletova NH, Tafeeva EA. Gigienicheskie faktory riska fizkul'turno-sportivnoj dejatel'nosti sportsmenov. Vzglyad trenera. *Gigiena i Sanitarija*. 2019;98(5):498-502. (In Russ.)]
3. Бабикова АС, Насыбуллина ГМ. Гигиеническая оценка условий и организации тренировочного процесса в детско-юношеских спортивных школах. *ЗНИСО*. 2018;12(309):41-46. [Babikova AS, Nasybullina GM. Gigienicheskaia ocenka uslovij i organizacii trenirovochnogo processa v detsko-junosheskih sportivnyh shkolah. *ZNiSO*. 2018;12(309):41-46. (In Russ.)]
4. Кашуба ВА, Ярмолинский ЛМ, Хабинец ТА. Современные подходы к формированию здоровьесберегающей направленности спортивной подготовки юных спортсменов. *Физическое воспитание студентов*. 2012; 2:34-37. [Kashuba VA, Iarmolinskij LM, Khabinets TA. Sovremennye podhody k formirovaniju zdorov'esberegajushhej napravlenosti sportivnoj podgotovki junyh sportsmenov. *Fizicheskoe vospitanie studentov*. 2012;2:34-37. (In Russ.)]
5. Кириченко ВВ. Оптимизация здоровьесберегающего сопровождения учебно-тренировочного процесса в детско-юношеской спортивной школе. *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2013;(3-1):75-79. [Kirichenko V.V. Optimizacija zdorov'esberegajushhego soprovozhdenija uchebno-trenirovochnogo processa v detsko-junosheskoj sportivnoj shkole. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2013;(3-1):75-79. (In Russ.)]
6. Скиба ОА. Влияние условий учебно-тренировочного процесса на показатели физической подготовленности юных спортсменов. *Здоровье и окружающая среда*. 2015;25:171-3. [Skiba OA. Vlijanie uslovij uchebno-trenirovochnogo processa na pokazateli fizicheskoj podgotovlennosti junyh sportsmenov. *Zdorov'e i okruzhajushhaja sreda*. 2015;25:171-3. (In Russ.)]
7. Cebanu S., Ștefanț G. Assessment of health status of junior athletes practicing basketball and volleyball. *Medicina Sportiva*. 2019;15(1):3045-3051.
8. Полиевский СА. Гигиенические основы физкультурно-спортивной деятельности. Издательский центр «Академия». 2014:272. [Polievskij SA. Gigienicheskie osnovy fizkul'turno-sportivnoj dejatel'nosti. Izdatel'skij centr «Akademija». 2014:272 (In Russ.)]
9. Hoffman M., Bovbjerg, V., Hannigan, K., et al. Athletic training and public health summit. *J Athl Train*. 2016;51(7):576-580. doi:10.4085/1062-6050-51.6.01.
10. Guzzanti V. *Pediatric and Adolescent Sports Traumatology*. 2014th ed. (Guzzanti V, ed.). Springer; 2013:31-42.

Recepționat – 21.09.2020, acceptat pentru publicare – 28.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Cebanu S. Evaluarea igienică a condițiilor de antrenament și de trai a sportivilor juniori [Hygienic assessment of training and living conditions in young athletes]. *Arta Medica*. 2020;77(4):55-57.



DOI: 10.5281/zenodo.4174258

UDC: 613.955(478-25)

## EVALUAREA STĂRII DE SĂNĂTATE A ELEVILOR INSTITUȚIILOR PREUNIVERSITARE DIN MUNICIPIUL CHIȘINĂU

### EVALUATION OF THE HEALTH STATUS OF THE SCHOOL-STUDENTS OF THE PRE-UNIVERSITY INSTITUTIONS FROM THE CHIȘINĂU MUNICIPALITY

Vasile Guștiuc<sup>1</sup>, doctorand, Galina Buta<sup>2</sup>, dr. în șt. med., conf. univ., Raisa Deleu<sup>3</sup>, dr. în șt. med., conf. univ., Angela Cazacu-Stratu<sup>3</sup>, dr. în șt. med., conf. univ., Lora Gițu<sup>2</sup>, doctorand, Mariana Butucea<sup>1</sup>, dr. în șt. med.

<sup>1</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Republica Moldova

<sup>2</sup> Catedrele de medicină de familie, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova

<sup>3</sup> Catedra de igienă, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova

#### Rezumat

**Obiective.** Statisticile oficiale sugerează că Republica Moldova a început secolul XXI cu o agravare accentuată a stării de sănătate a tuturor grupurilor socio-demografice ale populației, iar bolile netransmisibile reprezintă cea mai mare povară. Pentru dezvoltarea durabilă a societății este necesar să se ofere o protecție optimă pentru dezvoltarea copilului pe toată perioada de creștere și dezvoltare. Scopul lucrării este evaluarea stării de sănătate a elevilor instituțiilor preuniversitare în relație cu condițiile de instruire și alimentație, din instituțiile de învățământ preuniversitar.

**Material și metode.** S-a efectuat un studiu epidemiologic retrospectiv descriptiv a morbidității elevilor din instituțiile de învățământ preuniversitar, a condițiilor igienice de instruire și alimentație. Perioada de observație cuprinde anii 1990-2018. Prelucrarea statistică cuprinde calcularea valorilor centrale, abaterile standard și eroarea valorii medii, determinarea ratei și tempoului de creștere.

**Rezultate și discuții.** Structura dereglărilor de sănătate detectate în timpul examinărilor medicale profilactice este dominată de scăderea acuității vizuale (19,8-26,6‰), urmată de retardul fizic (10,1-14,8‰), tulburări de postură (7,1-8,5‰) și defecte de vorbire (5,8-7,5‰). Nivelurile ridicate de morbiditate generală, la școlari, sunt caracteristice bolilor sistemului respirator (J00-J99) – 97,4±8,78‰, bolilor endocrine, malnutriției și metabolismului (E00-E90) – 48,3±7,72‰, boli de ochi și anexele sale (H00-H59) – 41,3 ± 22,60‰ și pentru boli parazitare (B65-B83) – 40,3±6,73‰. Printre factorii de risc identificați se enumeră iluminatul insuficient și dotarea cu mobilier necorespunzător.

**Concluzii.** Tendințele negative în starea de sănătate a elevilor, pe parcursul ultimilor 30 de ani, impun necesitatea elaborării măsurilor politice, intersectoriale, pentru promovarea și fortificarea stării lor de sănătate, cu prioritizarea lor pe termen scurt, mediu și lung.

**Cuvinte cheie:** starea de sănătate a copiilor și adolescenților, sănătatea elevilor, factorii de risc

#### Abstract

**Objectives.** Official statistics suggest that the Republic of Moldova started the 21st century with a sharp deterioration in the health of all socio-demographic groups of the population, and non-communicable diseases are the biggest burden. For the sustainable development of the society, it is necessary to provide optimal protection for the development of the child throughout the period of growth and development. The aim of the study is to assess the health of students of pre-university institutions in relation to the conditions of training and nutrition in pre-university education institutions.

**Material and methods.** A retrospective epidemiological study was performed to describe the morbidity of students in pre-university education institutions, the hygienic conditions of training and nutrition. The observation period includes the years 1990-2018. The statistical processing includes the calculation of the central values, the standard deviations and the error of the average value, the determination of the growth rate and tempo.

**Results and discussions.** The structure of health disorders, detected during prophylactic medical examinations, is dominated by decreased visual acuity (19.8-26.6‰), followed by physical retardation (10.1-14.8‰), posture disorders (7.1-8.5‰) and speech defects (5.8-7.5‰). High levels of general morbidity in schoolchildren are characteristic of respiratory diseases (J00-J99) – 97.4±8.78‰, endocrine diseases, malnutrition and metabolism (E00-E90) – 48.3±7.72‰, diseases eye and its appendages (H00-H59) – 41.3±22.60‰ and for parasitic diseases (B65-B83) – 40.3±6.73‰. Among the identified risk factors are insufficient lighting and inadequate furniture.

**Conclusions.** Negative trends in the health of students, over the past 30 years, require the development of policy, intersectoral measures to promote and strengthen their health, with their prioritization in the short, medium and long term.

**Keywords:** children's and adolescents' health, students' health, risk factors

#### Introducere

Statisticile oficiale sugerează că Republica Moldova a început secolul XXI cu o agravare accentuată a stării de sănătate a tuturor grupurilor socio-demografice ale populației, inclusiv

în rândul copiilor și adolescenților. Povara cea mai mare este determinată de bolile netransmisibile, care adesea își au rădăcina din perioada copilăriei și adolescenței, când mecanismele de adaptare ale organismului nu sunt dezvoltate complet,



condiționând astfel vulnerabilitatea lor față de factorii de risc [1, 2]. Pentru promovarea și fortificarea sănătății, tinerei generații îi sunt necesare politici eficiente de sănătate publică, care ar oferi o protecție optimă pentru dezvoltarea copilului pe toată perioada de creștere și dezvoltare, cu considerarea caracteristicilor factorilor de risc din mediul habitual și educațional [3]. În acest sens, este crucială identificarea legităților de formare a devierilor nefavorabile în starea lor de sănătate, în dinamica perioadei de școlarizare, înregistrate pe durata unei perioade de observație suficient de desfășurate.

Sănătatea populației reprezintă un obiectiv de o importanță primordială în politica oricărui stat, deoarece sănătatea constituie valoarea cea mai de preț și componenta indispensabilă a dezvoltării și prosperării sociale. Securitatea statului și dezvoltarea durabilă a societății pot fi obținute, în primul rând, prin menținerea și fortificarea sănătății tinerei generații [1, 4, 5].

Starea de sănătate a copiilor și educația lor constituie, sau ar trebui să constituie, preocuparea majoră a familiei și societății. Un mare număr de maladii ale adulților se dezvoltă încă de la vârsta școlară, atunci când studiile în instituțiile preuniversitare, fiind îndelungate, cuprind toată populația și parcurg în condiții nefavorabile [6].

Sănătatea copiilor este una dintre cele mai complexe și mai actuale probleme ale științei medicale contemporane, fiind, în același timp, și indicatorul obiectiv al stării societății în întregime. Sănătatea copiilor este un fenomen social, biologic, juridic și medical [7].

Starea de sănătate a copiilor este determinată de factori sociali, biologici, ecologici și ai mediului instructiv-educativ. Ultimii contribuie semnificativ la formarea stării de sănătate, cota lor constituind 30,0% din totalitatea factorilor nominalizați, la aceștia atribuindu-se, în primul rând, condițiile din sălile de studii, aule și laboratoare; programele, tehnologiile și regimul de instruire; solicitarea elevilor; gradul de pregătire a copiilor către școală, etc. [4].

Morbiditatea adolescenților sporește odată cu vârsta lor, sporul anual constituind aproximativ 5-7%. Starea de sănătate a adolescenților diferă de la o țară la alta. Sunt sănătoși 93% adolescenți din Elveția, 72% – Suedia, 55% – Franța, 40% – Germania, 28% – Rusia [8].

Cercetările altor savanți demonstrează o altă structură a morbidității cronice: pe primul loc se clasează bolile sistemului osteo-articular, ale mușchilor și țesutului conjunctiv, pe al doilea loc – bolile aparatului digestiv, urmate apoi de cele ale ochilor și anexelor sale, sângelui și organelor hematopoetice și ale sistemului endocrin [9].

În ceea ce privește morbiditatea cronică, pe primele locuri se clasează disfuncțiile

sistemului nervos vegetativ (SNV) (66,3%), stările nevrotice (45,65%), dereglările ciclului menstrual (35,87%), hiperplazia glandei tiroide de gradul I și II (29,35%), maladiile sistemului osteo-articular, ale mușchilor și țesutului conjunctiv (dereglări de ținută, scolioză), obezitate (11,6%), ochiului și anexelor sale (spasmul de acomodare, miopia de gradul mic și mediu) (9,78%). Nivelul morbidității prin dischinezia căilor biliare la adolescenții cu vârsta de 17 ani, comparativ cu cei de 15 ani, a sporit de 2,3 ori, iar cel al patologiilor cronice ale aparatului genito-urinar de 3 ori [6].

Investigațiile efectuate denotă faptul că morbiditatea cronică, la adolescentele cu vârsta de 15-17 ani, este mai mare comparativ cu cel al adolescenților de aceeași vârstă. Astfel,

de 2,6 ori mai frecvent sunt diagnosticate bolile endocrine, de nutriție și metabolism și ale aparatului digestiv, de 2,4 ori – patologii hematologice, ale organelor hematopoetice și unele tulburări ale sistemului imun și cele ale aparatului genito-urinar de 2,8 ori [10]. Maladiile aparatului digestiv au o pondere mare în structura morbidității adolescenților, fiind cauzate de regimul alimentar, calitatea alimentației, stereotipul vieții, infecțiile tractului digestiv suportate, caria dentară, condițiile habituale, factorul genetic și deprinderile dăunătoare [5, 11]. Cele mai frecvente patologii ale aparatului digestiv sunt maladiile ficatului, vezicii și căilor biliare [8, 12].

Există o anumită corelație între nivelul de dezvoltare fizică și starea de sănătate, constituind unul din criteriile de bază [13]. Dereglările dezvoltării fizice pot fi urmare a influenței statutului socio-igienic, alimentației neadecvate, prezenței patologiilor aparatului genito-urinar, unor stări psiho-emoționale [14], cât și factorul genetic [15]. La vârsta adolescentă, la un număr mare de indivizi, se depistează un deficit de masă corporală (47%), cât și un surplus de masă (13%). Unele cercetări menționează că elevii anului întâi de studii din Instituțiile de Învățământ Secundar Profesional au indici antropometrici mai mici ca al elevilor din școlile generale, la elevii anului trei de studii acești indici fiind depășiți [16].

Pentru menținerea stării de sănătate, elevii trebuie să beneficieze de o asistență medicală de calitate, deoarece sistemul de sănătate este esențial în asigurarea unei sănătăți durabile. Conform unui studiu, doar 44,8% elevi sunt supuși examenelor medicale profilactice [13, 17].

În așa mod, atât factorii endogeni (dezvoltarea somatică și psihică accelerată, restructurarea hormonală), cât și cei exogeni (condițiile la locul de instruire și educație, habitat și alimentație, și, îndeosebi, comportamentul individual) influențează starea de sănătate a adolescenților [18].

Actualul studiu și-a propus drept scop evaluarea stării de sănătate a elevilor instituțiilor preuniversitare în relație cu factorii de risc din instituțiile de învățământ preuniversitar.

### Material și metode

Pentru a atinge scopul trasat, s-a recurs la efectuarea unui studiu epidemiologic retrospectiv descriptiv a stării de sănătate a elevilor din instituțiile de învățământ preuniversitar, după criteriul grupa de sănătate. Grupa de sănătate reprezintă un indicator integral aplicat la evaluarea complexă a stării de sănătate a copiilor, fiind determinată în funcție de prezența sau absența patologiei cronice (inclusiv congenitale), starea funcțională a organelor și sistemelor, rezistența și reactivitatea corpului, nivelul de armonie al dezvoltării fizice și neuropsihice. Criteriul grupa de sănătate oferă o imagine mai largă a stării de sănătate a fiecărui copil bolnav și a populației copiilor, per general, comparativ cu diagnosticul.

La grupa I de sănătate sunt atribuite persoanele care nu au abateri după toate criteriile de sănătate, la grupa a II-a – persoanele cu risc de patologie cronică, la grupa III-a – persoanele cu boli cronice în stare de compensare, la grupa IV-a – cele cu boli cronice în stadiul subcompensat, iar la grupa a V-a – cele cu boli cronice în stadiu decompensat.

Au fost analizate rezultatele examenelor medicale profilactice anuale a 123 mii de elevi din instituțiile de învățământ preuniversitar, din municipiul Chișinău, efectuate în perioada anilor 2008-2018.

Prelucrarea statistică cuprinde calcularea valorilor centrale,

abaterile standard și eroarea valorii medii, determinarea ratei și tempoului de creștere, cu considerarea perioadei de școlarizare: clasele primare, clasele gimnaziale și cele liceale.

### Rezultate și discuții

Evaluarea stării de sănătate a elevilor instituțiilor de învățământ preuniversitar, din municipiul Chișinău, indică prezența tendințelor negative în starea de sănătate a elevilor.

Astfel, structura dereglărilor de sănătate detectate în timpul examinărilor medicale profilactice este dominată de scăderea acuității vizuale (19,8-26,6‰), urmată de retardul fizic (10,1-14,8‰), tulburări de postură (7,1-8,5‰) și defecte de vorbire (5,8-7,5‰). S-au constatat nivelurile ridicate ale incidenței următoarelor categorii de patologii: boli ale sistemului respirator (J00-J99) – 97,4±8,78‰, boli endocrine, malnutriției și metabolismului (E00-E90) – 48,3±7,72‰, boli de ochi și anexele sale (H00-H59) – 41,3±22,60‰ și pentru boli parazitare (B65-B83) – 40,3±6,73‰.

### Tabelul 1

Distribuția elevilor instituțiilor preuniversitare, din municipiul Chișinău, în grupuri de sănătate, în conformitate cu rezultatele examenului medical de bilanț, %

Anii	Numărul de elevi examinați	Grupele de sănătate							
		grupa I		grupa II		grupa III		grupa IV	
		Media (M)	Eroarea (±m)	Media (M)	Eroarea (±m)	Media (M)	Eroarea (±m)	Media (M)	Eroarea (±m)
2008	102312	71,4	0,15	23,0	0,13	5,7	0,08	0,03	0,006
2009	103384	69,2	0,16	24,4	0,16	6,9	0,19	0,04	0,009
2010	104457	67,1	0,16	25,8	0,16	7,6	0,09	0,05	0,009
2011	98748	66,7	0,16	24,5	0,15	7,7	0,09	0,04	0,01
2012	88178	63,5	0,16	28,2	0,15	8,1	0,1	0,08	0,009
2013	89644	63,5	0,16	28,2	0,15	8,2	0,09	0,09	0,01
2014	96657	56,3	0,16	33,9	0,15	9,6	0,01	0,10	0,009
2015	97176	54,3	0,16	33,4	0,15	12	0,01	0,16	0,01
2016	101071	49,7	0,16	39,1	0,15	11	0,009	0,16	0,01
2017	101384	52,0	0,16	37,2	0,14	11	0,01	0,17	0,01
2018	102732	44,1	0,10	43,6	0,16	12	0,01	0,15	0,01
M±m	98704	59,8	0,15	31,0	0,15	9,1	0,06	0,10	0,009

Evaluarea vitezei de deteriorare a stării de sănătate a elevilor instituțiilor preuniversitare, după valoarea ritmului (P) și tempoului (R) de modificare a variabilelor grupurilor de sănătate, a pus în evidență încetinirea exprimată a proceselor de formare/păstrarea a stării de sănătate a elevilor (grupa I de sănătate) pe fundalul accelerării proceselor de deteriorare (grupele II, III și IV). Stabilizarea ritmului de creștere a avut loc numai în anul 2013 în grupa celor sănătoși (grupa I) și în grupele celor cu unele dereglări morfo-funcționale (grupa II de sănătate) (Figura 1).

Valoarea ritmului modificărilor numărului elevilor, raportat la grupele de sănătate, atestă reducerea efectivului copiilor sănătoși în mediu cu 6,6% anual, precum și majorarea efectivului celor raportați la grupa a III-a de sănătate – cu 7,5% anual și a celor raportați la grupa a IV-a – cu 8,3% anual. Micșorarea valorii ritmului de creștere a efectivului grupei a IV-a de sănătate se atestă doar în anii 2015 și 2018, cu 11,1% și 13,8%, corespunzător (Figura 1). În același timp, este de menționat faptul că s-a format "foarfeca" dintre linia de trend a elevilor raportați la grupa a IV-a de sănătate și a celor raportați la grupa I-a de sănătate. Variabilele caracteristice pentru grupa a II-a și

Modificările nefavorabile ale stării de sănătate a elevilor din municipiul Chișinău se manifestă prin diminuarea proporției elevilor sănătoși (grupa I de sănătate) și sporirea proporției elevilor cu unele abateri morfofuncționale (grupa II de sănătate), celor bolnavi cu maladii cronice în stadiul de compensare (grupa III de sănătate) și stadiul de decompensare (grupa IV de sănătate). Astfel, efectivul elevilor sănătoși, în anul 2008, se cifra la 74,1±0,15%, versus 44,1±0,15% în anul 2018, pe fundalul nivelului mediu de 59,8±0,15%, înregistrat în perioada aflată sub observație. La grupa II de sănătate s-au raportat, respectiv, 23,0±0,13% și 43,6±0,16%; la grupa III – 5,7±0,08% și 12,1±0,10%, nivelul mediu înregistrat fiind de 31,0±0,15% și 9,1±0,06%, corespunzător, pentru grupa II-a și III-a de sănătate. Cea mai exprimată dinamică nefavorabilă este caracteristică pentru grupa a IV-a de sănătate, înregistrându-se majorarea de circa 4 ori a proporției elevilor cu boli cronice decompensate, de la 0,03±0,006% în anul 2008 versus 0,15±0,00% în anul 2018. (Tabelul 1).

a III-a de sănătate practic suferă o inversie a valorilor în anul 2016, an în care ritmul de creștere a proporției elevilor raportați la grupa a III-a a depășit valoarea respectivă în grupa a II-a de sănătate.

Pentru perioada aflată sub observație, este caracteristică o conexiune înaltă între numărul elevilor raportați la cele patru grupe de sănătate în dinamica lor multianuală ( $0,77 \leq r \leq 0,94$ ). Acest fapt permite prognosticarea modificării proporției elevilor în fiecare grupă de sănătate, cu un grad înalt de probabilitate (95%). Legitățile identificate îmbracă forma următoarelor polinoame de gradul unu:

$$Y_1 = 105,88 - 3,6868 x - \text{pentru grupa I de sănătate;}$$

$$Y_2 = 83,386 + 8,6257 x - \text{pentru grupa a II-a de sănătate;}$$

$$Y_3 = 94,044 + 10,863 x - \text{pentru grupa a III-a de sănătate;}$$

$$Y_4 = 10,574 + 57,747 x - \text{pentru grupa a IV-a de sănătate;}$$

Unde:  $Y$  – nivelul teoretic al cotei elevilor raportați în grupa respectivă de sănătate;  $x$  – numărul de ordine al anului evaluat.

Conform descrierilor matematice, numărul elevilor sănătoși se va micșora anual cu circa 4%, iar a celor raportați la grupa II-a, III-a și IV-a de sănătate va spori respectiv cu 9%, 8% și 21%,

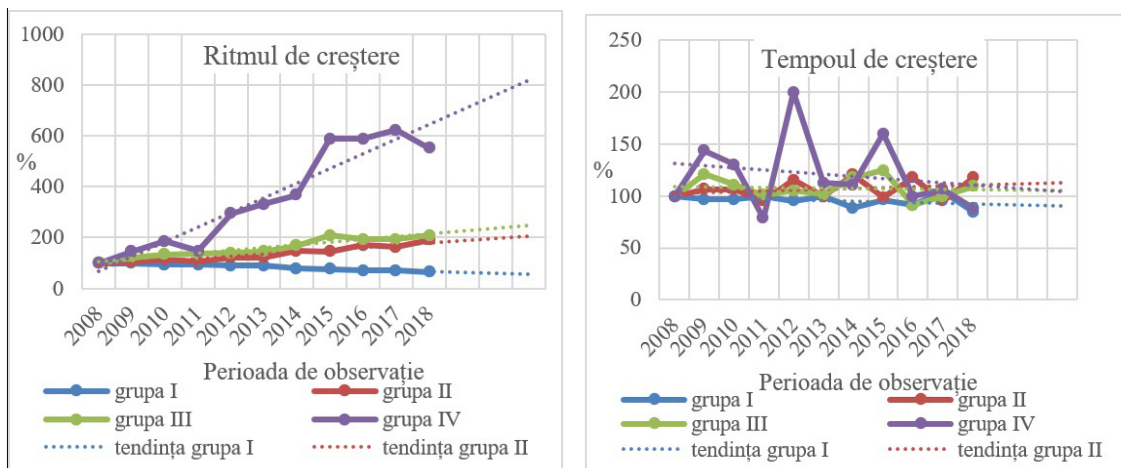


Figura 1. Dinamica schimbării structurii grupelor de sănătate ale elevilor din municipiul Chișinău, (%)

respectiv. Probabilitatea acestor prognosticuri este de 95%.

Tempoul de modificare a structurii stării de sănătate, raportate la grupele de sănătate, este mult mai lent, comparativ cu ritmul creșterii, și atestă stabilizarea proceselor pentru toate grupele de sănătate, fluctuațiile înregistrate fiind net inferioare celor caracteristice pentru ritmul de creștere ( $p < 0,05$ ).

Se constată tendința de reducere a tempoului modificărilor în starea de sănătate a elevilor pentru grupa I-a, a III-a și a IV-a de sănătate, precum și accelerarea lui pentru grupa a II-a de sănătate. Descrierile matematice ale legităților respective, sub formă de polinoame de gradul unu, prezentate mai jos, pot fi aplicate pentru prognosticarea fenomenelor, cu probabilitatea de 95%.

$$Y_1 = 99,901 - 0,6719 x - \text{pentru grupa I de sănătate;}$$

$$Y_2 = 101,61 + 0,7967 x - \text{pentru grupa a II-a de sănătate;}$$

$$Y_3 = 109,37 - 0,3224 x - \text{pentru grupa a III-a de sănătate;}$$

$$Y_4 = 133,26 - 2,0486 x - \text{pentru grupa a IV-a de sănătate;}$$

Unde:  $Y$  - nivelul teoretic al cotei elevilor raportați în grupa respectivă de sănătate;  $x$  - numărul de ordine al anului evaluat.

Pornind de la particularitățile constructive și arhitecturale ale orașului Chișinău, și amplasarea unităților economice

industriale, condițiile de ventilare a teritoriului, etc., care determină procesele de poluare a mediului ambiant, prezintă interes estimarea stării de sănătate a elevilor, în funcție de sectoarele orașului.

Ponderea elevilor cu dezvoltare fizică și psihică normală, și fără dereglări funcționale (I grupă), constituie  $48,3 \pm 0,08\%$  persoane, a elevilor sănătoși, dar care au unele dereglări morfo-funcționale și rezistență scăzută față de maladiile acute (grupa a II-a de sănătate) -  $40,0 \pm 0,08\%$  din elevi. Se atestă existența diferitelor proporții, înregistrate de la  $29,3 \pm 0,15\%$  în sectorul Buicani, până la  $59,7 \pm 0,16\%$  în sectorul Centru. Ponderea bolnavilor cronici, în faza compensată (grupa a III-a), variază în limitele de la  $5,9 \pm 0,06\%$  în sectorul Biucani, până la  $14,2 \pm 0,13\%$  în sectorul Ciocana, constituind, în mediu, pe oraș,  $11,6 \pm 0,05\%$ . Grupa a IV-a este prezentată, în mediu, pe oraș, de  $0,2 \pm 0,01\%$  elevi, oscilând de la  $0,02 \pm 0,001$  în sectorul Biucani, până la  $0,5 \pm 0,03\%$  în sectorul Ciocana (Tabelul 2).

S-a constatat majorarea proporției elevilor, cu abateri în starea de sănătate, din clasele X-XII, în care studiază elevi cu vârsta cuprinsă între 17-19 ani. Astfel, numărul elevilor cu boli cronice în clasele liceale se majorează practic de 1,5 ori comparativ cu clasele primare ( $p < 0,001$ ) (Tabelul 3).

Tabelul 2

Evaluarea comparativă a distribuției elevilor conform grupelor de sănătate și sectoarelor municipiului Chișinău

Nr.	Sectorul	Grupa de sănătate							
		I		II		III		IV	
		*n	* $\bar{X} \pm x$	n	$\bar{X} \pm x$	n	$\bar{X} \pm x$	n	$\bar{X} \pm x$
1	Botanica	69669	$40,4 \pm 0,12$	25531	$53,7 \pm 0,12$	10075	$5,9 \pm 0,06$	41	$0,02 \pm 0,00$
* $P_{1-6}$		< 0,01		< 0,01		< 0,05		< 0,05	
2	Buiucani	52652	$58,4 \pm 0,16$	26381	$29,3 \pm 0,15$	10901	$12,1 \pm 0,11$	160	$0,2 \pm 0,01$
$P_{2-6}$		< 0,01		< 0,01		< 0,05		< 0,05	
3	Rișcani	25196	$41,8 \pm 0,23$	41470	$45,4 \pm 0,23$	10530	$12,7 \pm 0,16$	235	$0,1 \pm 0,01$
$P_{3-6}$		< 0,01		< 0,01		< 0,05		< 0,05	
4	Centru	28988	$28,2 \pm 0,15$	20733	$59,7 \pm 0,16$	5794	$11,8 \pm 0,11$	35	$0,3 \pm 0,02$
$P_{4-6}$		< 0,01		< 0,01		< 0,05		< 0,05	
5	Ciocana	29660	$41,9 \pm 0,19$	30746	$43,4 \pm 0,19$	7374	$14,2 \pm 0,13$	209	$0,5 \pm 0,03$
$P_{5-6}$		< 0,01		< 0,01		< 0,05		< 0,01	
6	Chișinău	206165	$48,3 \pm 0,08$	144861	$40,0 \pm 0,08$	44674	$11,6 \pm 0,05$	680	$0,2 \pm 0,01$

\* n - numărul absolut al elevilor;  $\bar{X}$  - procentul elevilor;  $\pm x$  - eroarea; P - semnificația statistică; 1-6 - 5-6 - eșantioanele comparate

**Tabelul 3**

Evaluarea comparativă stării de sănătate a elevilor în funcție de vârstă / durata perioadei de școlarizare

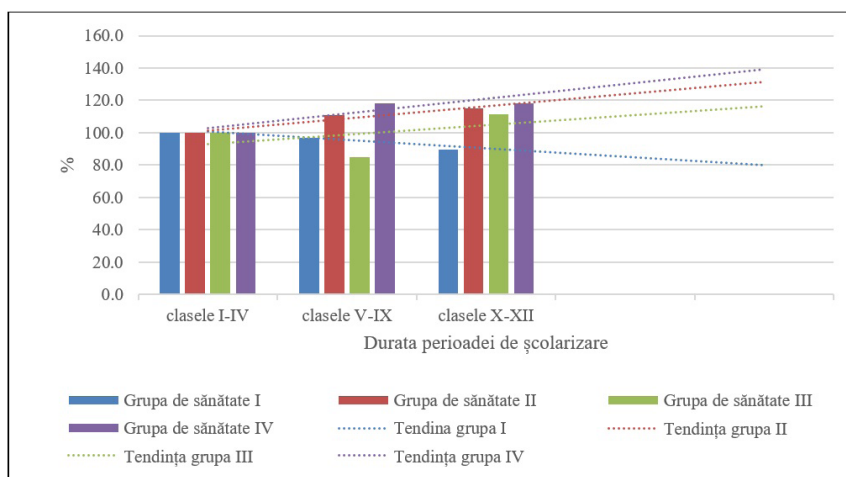
Nr.	Grupa de vârstă	n	Grupa de sănătate			
			I	II	III	IV
			* $X \pm x$	$X \pm x$	$X \pm x$	$X \pm x$
1	7-11 ani	156803	53,8±0,09	35,6±0,09	10,4±0,06	0,11±0,01
* $P_{1-2}$			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
$P_{1-3}$			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
2	12-16 ani	166308	52,4±0,09	36,3±0,14	11,2±0,06	0,13±0,01
$P_{2-3}$			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
3	17-19 ani	869252	48,2±0,11	40,0±0,14	11,6±0,09	0,13±0,01

\*n – numărul absolut al elevilor; X – procentul elevilor;  $\pm x$  – eroarea; P – semnificația statistică; 1-2; 1-3; 2-3 – eșantioanele comparate

Coefficientul de corelație dintre vârstă și numărul de elevi, raportați la cele patru grupe de sănătate, a constituit 0,92-0,99.

Așadar, în clasele mici, numărul de elevi raportați la categoria celor sănătoși constituie 53,8±0,09%, iar al celor sănătoși, dar care au dereglări funcționale – 35,6±0,09%. În același timp, numărul de elevi cu maladii cronice (grupele III-a și IV-a) a constituit 10,4±0,06% și 0,1±0,01%, corespunzător. Odată cu majorarea vârstei (12-16 ani), se observă o tendință ușoară de reducere a numărului de elevi sănătoși și majorarea veridică, cu 18,2%, a numărului de elevi bolnavi cu maladii cronice în stadiul decompensat. La vârsta de 16-19 ani, numărul tinerilor bolnavi de maladii cronice în fază compensată (grupa a III-a) s-a majorat cu 11,2% ( $p < 0,05$ ), iar celor în fază decompensată (grupa a IV-a) – cu 45,5% ( $p < 0,05$ ).

Evaluarea modificării stării de sănătate a elevilor, pe durata perioadei de școlarizare, comparativ cu ciclul primar, atestă creșterea ordinară a numărului de elevi raportați la grupele a II-a, a III-a și a IV-a de sănătate pe fundalul reducerii treptate a numărului elevilor din grupa I-a de sănătate. Efectivul grupei a IV-a de sănătate crește cu 23 persoane, cifrându-se la 75,8% (Figura 2).



**Figura 2.** Evoluția grupelor de sănătate, în raport cu durata perioadei de școlarizare.

Elaborarea modelului matematic, care descrie acest proces, permite, cu o probabilitate de 99%, de a prognoza, în continuare, o micșorare a numărului elevilor din clasele mari, raportați la grupele de sănătate I-a și II-a cu 5,2 și 6,2%, respectiv, și sporirea celor raportați la grupele III-a și IV-a corespunzător cu 5,6 și 22,7%, respectiv.

$Y_1 = 105,84 - 5,204 x$  – pentru grupa I de sănătate;

$Y_2 = 93,667 + 7,5 x$  – pentru grupa a II-a de sănătate;

$Y_3 = 87,308 + 5,7692 x$  – pentru grupa a III-a de sănătate;

$Y_4 = 93,939 + 9,0909 x$  – pentru grupa a IV-a de sănătate;

Unde: Y – nivelul teoretic al cotei elevilor raportați în grupa

respectivă de sănătate; x – numărul de ordine a anului evaluat.

Printre factorii de risc identificați, se enumeră iluminatul insuficient, dotarea cu mobilier necorespunzător.

### Concluzii

Tendențele negative în starea de sănătate a elevilor, pe parcursul perioadei analizate, impune necesitatea elaborării măsurilor politice, intersectoriale, pentru promovarea și fortificarea stării lor de sănătate, cu acordarea priorității acestora pe termen scurt, mediu și lung.

### Bibliografie

1. Ețco C, Ferdohleb A, Galearschii V, et. al. Unele opinii ale lucrătorilor medicali din AMP privind conduita de supraveghere a copiilor. Sănătate publică, economie și management în medicină. 2007;6(21):77-79. Romanian.
2. Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2008-2013. Who.int. Published 2008. [Accessed 18.09.2020]. Available from: <https://www.who.int/nmh/Actionplan-PC-NCD-2008.pdf>
3. Promovarea sănătății și educație pentru sănătate. Școala Națională de Sănătate Publică și Management Sanitar. București : Public H Press, 2006. Romanian.
4. Ceană D, Tarcea M, Ureche R. Evaluarea stării de sănătate a populației adulte din județul Vâlcea. Revista de igienă și sănătate publică. 2007;57(1):23-29. Romanian.
5. Tutunaru M, Zepca V, Iziimov N, Dănilă T, et al. Estimarea igienică a alimentației elevilor din instituțiile de învățământ secundar profesional din Republica Moldova. În: Materialele Conferinței științifice anuale a Universității de Stat din Tiraspol. Chișinău, 2007:53-54. Romanian.
6. Бирюкова ЕГ. Особенности функционального организма подростков. В: Материалы Всероссийской науч. – практ. конф. с международным участием «Акту-



- альные вопросы психогигиены и охраны психологического здоровья детей и подростков». Москва. 2007:49-50. [Biriukova EG. Osobnosti funktsional'nogo organizma podrostkov. V: Materialy Vserossiiskoi nauk. – prakt. Konf. S mezhdunarodnym uchastiem «Aktual'nye voprosy psikhogigieny i okhrany psikhologicheskogo zdorov'ia detei i podrostkov». Moskva. 2007:47-50. (In Russ.)]
7. Children's health, youth health. In: The medical competition. France, 1997; 119: 2773-2774.
  8. Баранов АА, Кучма ВР, Сухарев ЛМ. Руководство для врачей. Москва: Медицина. 2007. [Baranov AA, Kuchma VR, Sukharev LM. Rukovodstvo dlia vrachei. Moskva: Meditsina. 2007. (In Russ.)]
  9. Lavrinenko VV. Hygienic problems of health protection of children and adolescents. Moscow, 2007. [Accessed 19.09.2020]. Available from: <http://minzdrav.by/med/docs/journal>
  10. Баранов АА, Кучма ВР. Медицинское обеспечение детей в образовательных учреждениях - основа профилактики заболеваний и охраны здоровья детей и подростков. Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. 2012:291–294. [Baranov AA, Kuchma VR. Meditsinskoe obespechenie detei v obrazovatel'nykh uchrezhdeniakh – osnova profilaktiki zabolevanii i okhrany zdorob'ia detei i podrostkov. Materialy XI Vserossiiskogo s,,ezda gigienistov i sanitarnykh vrachei. 2012:291-294. (In Russ.)]
  11. Рапопорт ИК, Бирюкова ЕТ. Заболеваемость и проблемы медицинского обеспечения учащихся профессиональных училищ. Гигиена и санитария. 2009;2:52-55. [Rapoport IK, Biriukova ET. Zabolevaemost' i problemy meditsinskogo obespecheniia uchashchikhsia professional'nykh uchilishch. Gigiena i sanitariia. 2009;2:52-55. (In Russ.)]
  12. Горухина ЗА, Крылов АГ. О реализации экспериментального по совершенствованию организации питания в общеобразовательных учреждениях. В: Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. Москва, 2012: 329-332. [Gorukhina ZA, Krylov AG. O realizatsii eksperimental'nogo po sovershenstvovaniiu organizatsii pitaniia v obshcheobrazovatel'nykh uchrezhdeniakh. V: Materialy XI Vseroiciiskogo s,,ezda gigienistov i sanitarnykh vrachei. Moskva. 2012:329-332. (In Russ.)]
  13. Цыбин АК, Севковская ЗА, Матуш ЛИ. Проблемы и основные направления охраны здоровья детей и подростков. Беларусь. 2008. [Tsybin AK, Sevkovskaia ZA, Matush LI. Problemy i osnovnye napravleniia okhrany zdorov'ia detei i podrostkov. Belarus'. 2008. (In Russ.)]
  14. Козловский ВН, Королев ГГ. Анатомо-физиологические особенности в подростковом возрасте. Москва. 2007: 165-178. [Kozlovskii VN, Korolev GG. Anatomico-fiziologicheskie osobennosti v podrostkovom vozraste. Moskva. 2007:165-178. (In Russ.)]
  15. WHO Western Pacific | World Health Organization. Wpro.who.int. Published 2020. [Accessed 15.09.2020]. Available from: <http://www.wpro.who.int>.
  16. Васильев ВВ, Дмитриев АП. Иновационные подходы в организации гигиенического воспитания, обучения и пропаганды здорового образа жизни. Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. Москва. 2012: 315-318. [Vasil'ev VV, Dmitriev AP. Inovatsionnye podkhody v organizatsii gigienicheskogo vospitaniia, obucheniia i propagandy zdorovogo obraza zhizni. Materialy XI Vserossiiskogo s,,ezda gigienistov i sanitarnykh vrachei. Moskva. 2012:315-318. (In Russ.)]
  17. Auvray L. Adolescents, etat de sante et recours aux soins, questions d' economie de la sante. Irdes, 2005;49:11. French.
  18. Blum RW, Nelson-Mmari K. The health of young people in a global context. Journal Adolesc Health, 2004;35(5):402-418. doi: 10.1016/j.jadohealth.2003.10.007

---

Recepționat – 01.10.2020, 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:** Guștiuc V, Buta G, Deleu R, Cazacu-Stratu A, Gițu L, Butucea M. Evaluarea stării de sănătate a elevilor instituțiilor preuniversitare din municipiul Chișinău [Evaluation of the health status of the school-students of the pre-university institutions from the Chișinău municipality]. Arta Medica. 2020;77(4):58-63.





DOI: 10.5281/zenodo.4174310

UDC: 613.5+613.955(478-22)

# FACTORII DE RISC DIN LOCUINȚĂ A ELEVILOR DIN LOCALITĂȚILE RURALE

## HOME RISK FACTORS FOR STUDENTS IN RURAL AREAS

**Vergil Manole**<sup>1</sup>, șef adjunct Centrul de Sănătate Publică Bălți, **Veaceslav Chișlari**<sup>1</sup>, șef Centrul de Sănătate Publică Bălți, **Vasile Moraru**<sup>1</sup>, șef adjunct Centrul de Sănătate Publică Bălți

<sup>1</sup> Centrul de Sănătate Publică Bălți, Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Din cele mai străvechi vremuri și până în prezent, domiciliul rămâne locul unde individul petrece majoritatea timpului vieții sale și, efectiv, este supus diferitor factori de risc pentru sănătate. Scopul lucrării a fost aprecierea factorilor de risc din locuința elevilor din instituțiile de învățământ preuniversitar, din localitățile rurale.

**Materiale și metode.** Întru determinarea factorilor de risc din locuințele elevilor, din localitățile rurale, din familiile temporar dezintegrate, s-a organizat un studiu, în care au fost incluse 80 locuințe, inclusiv 40 locuințe din familii temporar dezintegrate și 40 locuințe din familii complete. Acest studiu a fost organizat în perioada rece și caldă a anului. În scopul realizării obiectivelor trasate în cercetarea dată s-a realizat studiul caz-control, cu utilizarea metodelor: igienice, epidemiologice, istorice, sociologice, descriptive, analitice, statistice (media, eroarea medie).

**Rezultate.** În perioada caldă, indicatorii microbiologici au următorii parametri, și anume, numărul total de germeni în încăperile de locuit din familiile complete constituie  $151,3 \pm 2,08/m^3$ , față de  $163,2 \pm 2,21/m^3$  în familiile temporar dezintegrate; numărul fungilor în locuințele familiilor complete constituie  $22,65 \pm 3,56/m^3$ , iar în cazul familiilor temporar dezintegrate –  $26,9 \pm 5,63/m^3$ . Temperatura aerului în locuințele familiilor complete constituie  $27,74 \pm 0,43^\circ C$ , față de  $28,4 \pm 0,37^\circ C$  în cazul familiilor temporar dezintegrate. Umiditatea din locuințele familiilor complete constituie  $44,75 \pm 2,08\%$ , față de  $44,5 \pm 2,21\%$  în cazul familiilor temporar dezintegrate.

În perioada rece, examinările microbiologice ale aerului din încăperile de locuit, la determinarea numărului total de germeni, în familiile complete a constituit  $27,7 \pm 2,5/m^3$ , iar în cazul familiilor temporar dezintegrate a constituit  $28,5 \pm 2,54/m^3$ , numărul fungilor depistați în locuințele familiilor complete constituie  $4,8 \pm 1,28/m^3$ , iar în cazul familiilor temporar dezintegrate a constituit  $3,7 \pm 0,82/m^3$ . Temperatura din locuințele familiilor complete a constituit  $17,46 \pm 0,7^\circ C$ , iar în cazul familiilor temporar dezintegrate a constituit  $17,3 \pm 0,41^\circ C$ ; umiditatea din locuințele familiilor complete constituie  $62,6 \pm 2,58\%$ , față de  $65,35 \pm 2,54\%$  în cazul familiilor temporar dezintegrate.

**Concluzii.** S-a constatat, că ponderea neconformității rezultatelor investigațiilor instrumentale și de laborator, al indicilor fizici, chimici și biologici, ce caracterizează igiena locuințelor, în mediu au fost de circa 1,2 ori mai mare în locuințele copiilor din familiile temporar dezintegrate, comparativ cu locuințele familiilor complete ( $p < 0,05$ ).

**Cuvinte cheie:** locuință, factori de trai, elevi, familii temporar dezintegrate

### Abstract

**Objectives.** From ancient times until now the home remains the place where the individual spends most of his old time and indeed it is different health risk factors. The aim of the paper was to assess the risk factors in the homes of students in pre-university education institutions in rural areas.

**Materials and methods.** In order to determine the risk factors in the homes of students from rural localities, from temporarily disintegrated families, a study was organized, which included 80 homes, including 40 homes from temporarily disintegrated families and 40 homes from complete families. This study was organized in the cold and warm period of the year.

In order to achieve the objectives, set in this research, a case-control study was performed, using the following methods: hygienic, epidemiological, historical, sociological, descriptive, analytical, statistical (average, average error).

**Results.** In the warm period, the microbiological indicators have the following parameters, namely the total number of germs, in the living space of the complete families is  $151.3 \pm 2.08/m^3$ , compared to  $163.2 \pm 2.21/m^3$  of the temporarily disintegrated families; the number of fungi in the living space of complete families is  $22.65 \pm 3.56/m^3$ , and in case of temporarily disintegrated families  $26.9 \pm 5.63/m^3$ . The air temperature in the living space of complete families is  $27.74 \pm 0.43^\circ C$ , compared to  $28.4 \pm 0.37^\circ C$  in case of temporarily disintegrated families. The humidity in the living space of complete families is  $44.75 \pm 2.08\%$ , compared to  $44.5 \pm 2.21\%$  in case of temporarily disintegrated families.

In the cold period, the microbiological examinations of the air in the living rooms, when determining the total number of germs, in the complete families constituted  $27.7 \pm 2.5/m^3$ , but in case of the temporarily disintegrated families it constituted  $28.5 \pm 2.54/m^3$ ; the number of fungi detected in the living space of complete families was  $4.8 \pm 1.28/m^3$ , compared to the living space in temporarily disintegrated families –  $3.7 \pm 0.82/m^3$ . The temperature in the living space of complete families was  $17.46 \pm 0.7^\circ C$ , but in case of the temporarily disintegrated families was  $17.3 \pm 0.41^\circ C$ ; the humidity in the living rooms of complete families is  $62.6 \pm 2.58\%$ , compared to  $65.35 \pm 2.54\%$  in case of temporarily disintegrated families.

**Conclusions.** It was found that the share of non-compliance of the results of instrumental and laboratory investigations of physical, chemical and biological indices, which characterize home hygiene, on average, were about 1.2 times higher in the homes of children from temporarily disintegrated families, compared to complete family homes ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** housing, living factors, students, temporarily disintegrated families

## Introducere

Părinții consideră că copilul său este în siguranță atunci când se afla în casă, dar statisticile recente ne indică asupra faptului că majoritatea locuințelor nu au un mediu atât de sănătos, după cum considerăm. Din cele mai străvechi vremuri și până în prezent, domiciliul rămâne locul, unde individul petrece majoritatea timpului vieții sale și, efectiv, este supus diferitor factori de risc pentru sănătate.

Expunerea la diferiți factori de risc continuă să crească odată cu progresul tehnico-științific, fapt care este demonstrat prin înregistrarea noilor informații despre aceasta și în studiile indicate anterior, într-un șir de țări. Principalii contaminanți și factori de risc pentru locuințe sunt de natură fizică (temperatura, umiditatea, zgomotul, vibrația, etc.), chimică (materiale de construcții și de finisare noi, produse chimice pentru menaj noi, cosmetice noi, produse alimentare și suplimente alimentare noi, etc.) și biologică (plante, păsări, animale exotice și microorganisme, agenți patogeni ai maladiilor depășite sau netradiționale, etc.). Situația se agravează și prin aplicarea noilor tehnologii de construcții a locuințelor, fără expertiza lor igienică.

Riscurile prioritare pentru sănătate sunt plasate în afara sistemului de asistență medicală, ținând cont și de comportamentul uman și modul de trai [1, 2].

Printre factorii potențiali de risc ai locuinței neigienice pot fi: temperatura interioară extremă (scăzută sau înaltă), incendiile, suprafețe și materiale fierbinți, umezeală sporită, mucegaiul, radiațiile ionizante și neionizante, electricitatea, gaze și substanțe toxice cu acțiune biocidă, azbestul, zgomotul, aglomerarea locuinței, exploziile, igiena domestică asociată cu dăunătorii, proiectarea, construirea, depozitarea și înlăturarea reziduurilor domestice, starea de asigurare cu grup sanitar, apă poluată, iluminat inadecvat, ergonomie neadecvată, etc.

Condițiile habituale și starea socială a elevilor școlilor secundare profesionale, la care unul sau ambii părinți se află, la moment, peste hotarele țării, sunt declarate mai bune, comparativ cu elevii din familiile complete: plasarea mai bună în câmpul muncii a părinților; aprecierea situației financiare a familiei la un nivel mai înalt; cota mai mare a mamelor cu studii superioare; asigurarea cu odaie separată. Condițiile habituale și starea socială sunt declarate de către băieții din familiile temporar dezintegrate mai bune, comparativ cu fetele [3, 4, 5].

Organizația Mondială a Sănătății definește termenul de maladie a "casei bolnave", incluzând grupul de boli determinate de fundalul neigienic în care locuiește populația. Printre acestea pot fi enumerate, în primul rând, cele mai răspândite, cum ar fi: maladiile organelor respiratorii, inclusiv tuberculoza, pneumoniile, bronșitele cronice obstructive, reumatismul, maladii ale pielii și țesuturilor, boli alergice, unele boli parazitare, ș.a. [6, 7]. Un impact direct îl are asupra sănătății populației nivelul de igienizare a locuinței și localităților.

Aproximativ 700 milioane de copii, care constituie aproape jumătate din copiii din întreaga lume, inspiră fum de țigară, în special acasă. Cercetările medicale au arătat că anume copiii cu părinți fumători suferă mai des de bronșită acută și cronică, de traheită, laringită, faringită, de pneumonie și, în general, ei mai des ajung să fie internați în spital [8]. Riscul asociat fumatului este mai mare decât suma tuturor celorlalți factori de risc din locuințe.

Caracterul și multitudinea factorilor de risc, care au influențe nefaste asupra sănătății populației și, în special, asupra sănătății

copiilor și adolescenților, sunt în vizorul structurilor atât statale, cât și neguvernamentale. Elaborarea actelor legislative, normative, ale programelor naționale, etc, în domeniul dat, cu o argumentare științifică, au scop de ameliorare a situației la acest capitol.

Scopul lucrării a fost aprecierea factorilor de risc din locuința elevilor din instituțiile de învățământ preuniversitar, din localitățile rurale.

## Materiale și metode

Întru determinarea factorilor de risc din locuințele elevilor, din localitățile rurale, din familiile temporar dezintegrate, s-a organizat un studiu, în care au fost incluse 80 locuințe, inclusiv 40 locuințe din familii temporar dezintegrate și 40 locuințe din familii complete. Acest studiu a fost organizat în perioada rece și caldă a anului. În scopul realizării obiectivelor trasate în cercetarea dată s-a realizat studiul caz-control, cu utilizarea metodelor: igienice, epidemiologice, istorice, sociologice, descriptive, analitice, statistice (media, eroarea mediei).

## Rezultate

Analizând mediul de trai al elevilor din familiile temporar dezintegrate, în comparație cu familiile complete, în perioada caldă (tabelul 1) a anului, al indicatorilor microbiologici și măsurărilor instrumentale am stabilit următoarele:

Indicatorii microbiologici au următorii parametri, și anume, numărul total de germeni în încăperile de locuit din familiile complete constituie  $151,3 \pm 2,08/m^3$ , față de  $163,2 \pm 2,21/m^3$  în încăperile de locuit din familiile temporar dezintegrate, valoarea fiind mai înaltă cu  $11,9/m^3$ ; numărul fungilor în încăperile de locuit din familiile complete constituie  $22,65 \pm 3,56/m^3$ , față de încăperile de locuit din familiile temporar dezintegrate  $26,9 \pm 5,63/m^3$ , a cărui valoare este mai înaltă cu  $4,25/m^3$ . Măsurările instrumentale a coeficientului de iluminare naturală, în încăperile de locuit din familiile complete, constituie  $16,53 \pm 10,22$ , față de  $12,99 \pm 10,43$  în încăperile de locuit din familiile temporar dezintegrate, a cărui valoare este mai mică cu 3,54. Temperatura aerului în încăperile de locuit în familiile complete constituie  $27,74 \pm 0,43^\circ C$ , față de  $28,4 \pm 0,37^\circ C$  în încăperile de locuit din familiile temporar dezintegrate, fiind mai înaltă cu  $0,66^\circ C$ . Umiditatea în încăperile de locuit din familiile complete constituie  $44,75 \pm 2,08\%$ , față de  $44,5 \pm 2,21\%$  în încăperile de locuit din familiile temporar dezintegrate, a cărui valoare este mai mică cu 0,25%. Nivelul zgomotului în familiile complete constituie  $61,15 \pm 0,11$  dB, iar în încăperile de locuit din familiile temporar dezintegrate constituie  $61,08 \pm 0,02$  dB, în comparație fiind, practic, la același nivel. Concentrația  $NO_2$  în familiile complete constituie  $0,3 \pm 0,08$ , iar în familiile temporar dezintegrate constituie  $0,25 \pm 0,08$ , valorile căruia sunt mai mici cu 0,05. Concentrația formaldehidei atât în familiile complete, cât și în familiile temporar dezintegrate, constituie 0,16, la același nivel fiind și concentrația benzinei atât în familiile complete, cât și în familiile temporar dezintegrate, constituind 0,8.

Analizând mediul de trai al elevilor din familiile temporar dezintegrate, în comparație cu familiile complete, în perioada rece (tabelul 2) a anului, a indicatorilor microbiologici și măsurărilor instrumentale, am stabilit următoarele:

Examinările microbiologice a aerului, din încăperile de locuit, la determinarea numărului total de germeni în familiile complete a constituit  $27,7 \pm 2,5/m^3$ , iar în familiile temporar dezintegrate a constituit  $28,5 \pm 2,54/m^3$ , care este cu  $0,8/m^3$  mai

mare; numărul fungilor depistați în familiile complete constituie  $4,8 \pm 1,28/m^3$ , iar în familiile temporar dezintegrate a constituit  $3,7 \pm 0,82/m^3$ , comparativ fiind cu  $1,1/m^3$  mai mic.

Măsurările instrumentale în încăperile de locuit au stabilit următorii parametri: coeficientul de iluminare naturală în încăperile de locuit, în familiile complete, a constituit  $24,1 \pm 10,5$ , iar în familiile temporar dezintegrate a constituit  $25,44 \pm 10,53$ , comparativ fiind cu 1,3 mai mare; temperatura în încăperile de locuit din familiile complete a constituit  $17,46 \pm 0,7^\circ C$ , în încăperile de locuit din familiile temporar dezintegrate constituind  $17,3 \pm 0,41^\circ C$ , valorile căruia sunt mai mici cu  $0,2^\circ C$ ; umiditatea în încăperile de locuit din familiile complete

constituie  $62,6 \pm 2,58\%$ , față de  $65,35 \pm 2,54\%$  în încăperile de locuit din familiile temporar dezintegrate, fiind cu 2,75% mai înalt; nivelul zgomotului în încăperile de locuit din familiile complete constituie  $62,25 \pm 0,33$  dB, în comparație cu încăperile de locuit din familiile temporar dezintegrate –  $61,92 \pm 0,05$  dB, ce este mai mic cu 0,33 dB. Concentrația  $NO_2$  în familiile complete constituie  $0,26 \pm 0,03$ , iar în familiile dezintegrate constituie  $0,26 \pm 0,02$ , valorile căruia sunt identice; concentrația formaldehidei atât în familiile complete, cât și în familiile dezintegrate constituie 0,16, la același nivel fiind și concentrația benzenului atât în familiile complete, cât și în familiile dezintegrate, constituind 0,8.

**Tabelul 1**

Investigațiile de laborator și instrumentale în perioada caldă a anului

	Familii complete		Familii incomplete		p
	media	eroarea medie	media	eroarea medie	
Numărul total de germeni	151,30	2,08	163,20	2,21	$p < 0,001$
Funghi	22,65	3,56	26,90	5,63	$p > 0,05$
Nivelul zgomotului	61,15	0,11	61,08	0,02	$p < 0,001$
Iluminarea încăperii	246,30	42,35	197,98	26,27	$p > 0,05$
Iluminarea exterioară	1552,80	63,91	1514,10	65,70	$p < 0,01$
Coeficientul iluminatului natural	16,53	10,22	12,99	10,43	$p > 0,05$
Presiunea atmosferică	717,15	0,73	752,35	1,03	$p < 0,001$
Temperatura aerului	27,75	0,43	28,40	0,37	$p > 0,05$
Umiditatea	44,75	2,08	44,50	2,21	$p > 0,05$
$NO_2$	0,30	0,08	0,25	0,08	$p < 0,001$
Formaldehida	0,16	0,00	0,16	0,00	
Benzen	0,80	0,00	0,80	0,00	

**Tabelul 2**

Investigațiile de laborator și instrumentale în perioada rece a anului

	Familii complete		Familii incomplete		p
	media	eroarea medie	media	eroarea medie	
Numărul total de germeni	27,70	2,58	28,50	2,54	$p > 0,05$
Funghi	4,80	1,28	3,70	0,82	$p < 0,001$
Nivelul zgomotului	62,25	0,33	61,93	0,06	$p < 0,001$
Iluminarea încăperii	485,33	77,15	317,09	50,74	$p < 0,05$
Iluminarea exterioară	1730,90	269,93	1458,50	196,23	$p > 0,05$
Coeficientul iluminatului natural	24,19	10,50	25,44	10,53	$p > 0,05$
Presiunea atmosferică	757,35	1,86	759,05	1,61	$p < 0,001$
Temperatura aerului	17,46	0,70	17,30	0,41	$p > 0,05$
Umiditatea	62,60	2,58	65,35	2,54	$p < 0,05$
$NO_2$	0,26	0,03	0,26	0,02	$p < 0,001$
Formaldehida	0,16	0,00	0,16	0,00	
Benzen	0,80	0,00	0,80	0,00	

### Discuții

În perioada rece a anului în familiile temporar dezintegrate numărul total de germeni este în limita a  $28,5/m^3$ , funghi –  $3,7/m^3$ , zgomotul –  $61,9 \pm 0,05$  dB, coeficientul de iluminare artificială –  $25,4 \pm 10,5$  și umiditatea relativă –  $65,35\%$  sunt puțin mai sporți. În perioada caldă a anului, în familiile dezintegrate, este mai sporit numărul de germeni ( $163,2/m^3$ ) și numărul fungilor

( $26,9/m^3$ ). Măsurările instrumentale ne-au arătat că coeficientul iluminatului natural este mai jos în familiile dezintegrate, temperatura este la același nivel ( $28^\circ C$ ) și valoarea umidității relative constituie 44%.

### Concluzii

Evident că diferențele valorilor morbidității, constatate

în grupele elevilor selectați în studiu, indică asupra gradului variat al impactului determinantilor stării de sănătate. Astfel, s-a constatat, că ponderea neconformității rezultatelor investigațiilor instrumentale și de laborator al indicilor fizici,

chimici și biologici, ce caracterizează igiena locuințelor, în mediu, au fost de circa 1,2 ori mai mare în locuințele copiilor din familiile temporar dezintegrate comparativ cu locuințele familiilor complete ( $p < 0,05$ ).

---

### Bibliografie

1. Opopol N, Bahnarel I, Pantea V. Sănătatea populației – scop primar al dezvoltării durabile. Materiale Conf. șt.-pract. a CNȘPMP „Medicina Preventivă – strategie oportună a sistemului de sănătate”. Chișinău. 2005:234-242. Romanian.
2. HG658/2007. Legis.md. Published 2007. [Accessed 20 September 2020]. Available from: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=31065&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=31065&lang=ro). Romanian.
3. Manole V. Condițiile habituale și starea socială a elevilor școlilor secundar profesionale din familiile dezintegrate. Anale științifice a USMF "N. Testemițanu", Problemele actuale sănătate publică și management. 2011;12(2):268-272. Romanian.
4. Zepca V, Bahnarel I, Manole V. Condițiile habituale și starea socială a elevilor școlilor secundare profesionale din familiile dezintegrate. În: Materialele Conferinței de Medicina Muncii cu participare Internațională; 2011 Sep 21-24; Sibiu, România; 2011. Romanian.
5. Zepca V, Petrescu C, Iziumov N. Condițiile sociale și habituale ale elevilor școlilor secundare profesionale din Republica Moldova. În: Materialele al XV-lea Congres Național de Medicina Muncii cu participare internațională; 2010 Sep 22-25; Arad, România; 2010. Romanian.
6. Cazacu-Stratu A, Friptuleac Gr. Particularitățile igienice a condițiilor habituale ale elevilor cu afecțiuni respiratorii cronice. În: Materialele conferinței științifice „Actualități în etiologia, patogenia, profilaxia, diagnosticul și tratamentul tuberculozei și afecțiunilor pulmonare nespecifice”; 2011 Apr 27; Chișinău, Republica Moldova. 2011. p. 152-159. Romanian.
7. Lesnic E, Tafuni O, Garbuz A. Particularitățile influenței factorilor sociali și habituali asupra bolnavilor de tuberculoză pulmonară. Conferința științifico-practică națională cu participare internațională promovarea sănătății – o prioritate a sănătății publice 22-24 iunie 2016. Sănătate publică, economie și management în medicină. 2016;3(67):136-138. Romanian.
8. WHO | The world health report 2002 - Reducing Risks, Promoting Healthy Life. Published online 2013. [Accessed 20 September 2020]. Available from: <https://www.who.int/whr/2002/en/>

---

Recepționat – 24.09.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Manole V, Chișlari V, Moraru V. Factorii de risc din locuință a elevilor din localitățile rurale [Home risk factors for students in rural areas]. Arta Medica. 2020;77(4):64-67.



DOI: 10.5281/zenodo.4174353

UDC: 616.43:632.95

## ESTIMAREA IGIENICĂ A UTILIZĂRII PESTICIDELOR CARE AFECTEAZĂ SISTEMUL ENDOCRIN

## HYGIENIC ESTIMATION OF THE USE OF PESTICIDES WHICH MAY EXERCITE DISRAPTER OF THE ENDOCRINE SYSTEM

**Mariana Zavtoni**<sup>1</sup>, dr. în șt. med., **Raisa Sîrcu**<sup>1</sup>, dr. în șt. biol., conf. cerc., **Ana Volneanschi**<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. cerc., **Raisa Migalatiev**<sup>1</sup>, biolog

<sup>1</sup> Laboratorul științific de pericole chimice și toxicologie, Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Pesticidele, care au impact negativ asupra sistemului endocrin, alcătuiesc cel mai mare grup de perturbatori endocri. Scopul studiului a fost estimarea igienică a utilizării pesticidelor care afectează sistemul endocrin, aplicate în sectorul agrar al Republicii Moldova, ca mijloace de protecție a plantelor.

**Material și metode.** S-a efectuat evaluarea nivelului de aplicare a produselor de uz fitosanitar, analizând datele statisticii oficiale "Raport privind stocul și utilizarea produselor de uz fitosanitar" f-2/e și „Structura suprafețelor culturilor agricole” f-10/e.

**Rezultate.** În 2019 au fost utilizate pesticide în cantități de 2100 tone. Din numărul total de 932 produse utilizate, 179 pesticide se regăsesc în Lista pesticidelor, care modifică funcționarea sistemului endocrin. Printre ei, din clasa insecticide/acaricide, au fost utilizate 65 produse (36,8%), ceva mai puține la număr au fost fungicidele – 57 (31,8%), erbicidele au fost în număr de 44, cota parte alcătuind 24,6%, iar 13 (7,3%) – alte produse.

**Concluzii.** Expunerea populației la acești xenobiotici pot avea efecte grave asupra sănătății: infertilitate, cancer, etc. Fenomenul efectelor perturbatorilor endocri asupra sănătății populației rămâne o provocare globală și o sursă de îngrijorare pentru specialiștii din domeniul sănătății publice. Rolul principal în minimizarea și prevenirea expunerii la perturbatori endocri și a riscurilor acestora pentru sănătatea umană îi aparține Agenției Naționale pentru Sănătate Publică. Se impune necesitatea elaborării politicilor naționale în domeniul prevenirii și controlului maladiilor condiționate de acțiunea perturbatorilor endocri.

**Cuvinte cheie:** pesticide, perturbatori endocri, sănătatea oamenilor

### Abstract

**Objectives.** Pesticides that disrupt the endocrine system are the largest group of endocrine disruptors. Aim of the study was to assess the hygienic estimation of the use of pesticides that affect the endocrine system, applied in the agricultural sector of the Republic of Moldova as a plant protection products.

**Material and methods.** The level of pesticides application was evaluated, analyzing the data of the official statistics "Report on the stock and use of the phytosanitary products" f-2/e, as well as "The structure of the surfaces of the agricultural crops" f-10/e.

**Results.** About 2100 tons of pesticides were used in 2019. Out of the total number of 932 pesticides, used in agriculture, 179 are found in the List of Pesticides, which modifies the endocrine system functioning. Among them, 65 products (36.8%) were used as insecticides/acaricides, slightly fewer were fungicides – 57 (31.8%), herbicides were 44 (24.6%), as well as 13 (7.3%) – other products.

**Conclusions.** Population exposure to these xenobiotics can have serious effects on health: infertility, cancer, etc. The phenomenon of the effects of endocrine disruptors on the population health remains a global challenge and a source of concern for public health specialists. The main role in minimizing and preventing exposure to endocrine disruptors and their risks to human health belongs to the National Agency for Public Health. It is required elaboration of national policies in the field of prevention and control of diseases conditioned by the action of endocrine disruptors.

**Keywords:** pesticides, endocrine disruptors, human health.

### Introducere

Perturbatorii endocri (PE) sunt substanțe chimice care afectează funcționarea sistemului endocrin și au un impact negativ asupra sănătății oamenilor și a animalelor [1, 2, 3]. Ei pot fi de origine sintetică sau naturală. Pesticidele care perturbă sistemul endocrin (EDP) alcătuiesc cel mai mare grup de perturbatori endocri, în comparație cu alte grupuri chimice. Majoritatea acestor substanțe, numite „perturbatori endocri”, sunt produse de om și se găsesc în materiale ca pesticidele, metalele sau aditivii, sau sub formă de contaminanți în produsele alimentare și cosmetice [4]. Sunt active la

concentrații mici, găsite în alimentele consumate zilnic de adulți și copii. Organismele în curs de dezvoltare sunt foarte sensibile la efectele negative ale EDP [5]. Perturbatorii endocri pot avea efecte grave asupra sănătății – cum ar fi infertilitate, cancer și tulburări de dezvoltare, de exemplu malformații congenitale [6]. În ultimele decenii, cunoștințele științifice, privind fenomenul de EDP, au avansat în mod semnificativ. Cunoașterea și înlăturarea factorilor de risc pentru sănătatea populației este una din direcțiile principale de supraveghere a sănătății publice [6-10].

Expunerea la perturbatori endocri poate apărea din diferite surse, cum ar fi reziduurile de pesticide sau produsele



de consum, utilizate sau prezente în viața noastră de zi cu zi [4]. Putem fi expuși la perturbatori endocri prin alimente, apă și prin inhalarea de gaze și particule din aer, sau prin simplul contact cu pielea. Una din problemele igienice destul de actuale este sănătatea populației în relație cu aplicarea pesticidelor în agricultură, întrucât acest domeniu, la nivel global, permanent își lărgeste gama de produse și extinde spectrul lor de utilizare [5]. Este indiscutabilă expunerea în procesul de aplicare a produselor de uz fitosanitar (e specific pentru angajații din domeniul agrar, dar pot fi afectate și persoanele ce locuiesc în apropierea terenurilor unde se aplică produsele, trecătorii, consumatorii de produse contaminate cu reziduuri de pesticide) [11]. În ultimii ani, expunerea umană la substanțe chimice, care afectează sistemul endocrin, a crescut semnificativ [4].

Scopul lucrării a fost estimarea igienică a utilizării pesticidelor care afectează sistemul endocrin, aplicate în sectorul agrar al Republicii Moldova, ca mijloace de protecție a plantelor.

### Material și metode

S-a efectuat evaluarea nivelului de aplicare a produselor de uz fitosanitar, analizând datele statisticii oficiale "Raport privind stocul și utilizarea produselor de uz fitosanitar" f-2/e și „Structura suprafețelor culturilor agricole” f-10/e, disponibile la nivelul Direcției de Supraveghere Fitosanitară a Ministerului Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului.

### Rezultate și discuții

În Republica Moldova, în ultimii ani, au fost utilizate, în mediu, pesticide în cantități de aproximativ 2100 tone anual, iar numărul produselor fiind în ascendență – de la 903 în anul 2018 la 932 în anul 2019. În anul 2019, cele mai utilizate pesticide au fost cu efect fungicid, erbicid, insecticid: 335, 309 și 214 produse, respectiv. Din numărul total de pesticide utilizate în 2019, un număr de 179 produse se regăsesc în Lista chimicalelor [12] ca pesticide care afectează sistemul endocrin. Printre ei, din clasa insecticide/acaricide, au fost utilizate 65 produse (36,8%), ceva mai puține la număr au fost fungicidele – 57 (respectiv 31,8%), erbicidele au fost în număr de 44, cota parte alcătuiind 24,6%, iar 13 (7,3%) – produse cu scop de prelucrare a materialului semincer (figura 1).

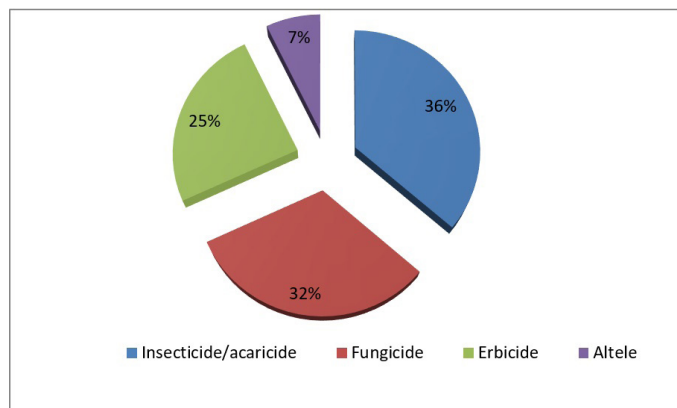


Figura 1. Clasarea produselor de uz fitosanitar, în funcție de organismele țintă, ce pot afecta sistemul endocrin.

Insecticidele sunt prezentate de compușii organofosforici și carbamați, grupul de fungicide – ditiocarbamate, dicarboximide și benzimidazoli, erbicidele – triazinone, derivatele piridinei, etc. Pesticidele utilizate conțin cel puțin o substanță activă

sau câteva în combinație. Cele mai utilizate au fost produsele pe bază de substanțe active, cum ar fi: 2,4-D (2-ester etil hexilic), 2,4-D (sare de dimetil amină), bifentrin, clorpirifos, bromoxynil, deltametrin, tiacloprid, dimetoat, fenoxicarb, lambda-cihalotrin, malation, mancozeb, metribuzin, tiram, triadimenol, etc. De exemplu, cu substanța activă 2,4 D (2-ester etil hexilic) au fost utilizate 12 produse de uz fitosanitar, cu substanța activă dimetoat – 19 produse, cu substanța activă lambda-cihalotrin – 25 produse, cu substanța activă mancozeb – 37 produse, etc. Pesticidele ce pot afecta sistemul endocrin au fost aplicate pe diverse culturi agricole: grâu, orz, porumb, floarea soarelui, rapiță, soia, sfecla de zahăr, tutun; legume – ardei tomate, castraveți, varză, ceapă, cartof, mazăre; pomi fructiferi – prun, măr, cireș, coacăz, căpșuni, viță de vie, etc. Conținutul de substanțe active, utilizate în mediu, variază de la 25 g/l până la 1100 g/l, unde predomină erbicidele și fungicidele. Norma de consum a produselor de uz fitosanitar utilizate variază de la 0,025-4,0 l/ha sau kg/ha, în dependența de forma preparativă (tabelul 1).

Tabelul 1

Utilizarea pesticidelor cu impact asupra sistemului endocrin în Republica Moldova

Substanța activă	Nr. de produse	Clasificarea după organismul țintă	Cantitatea s.a., g/l	Norma de consum (l/ha,kg/ha)	Culturile agricole prelucrate
2,4 D (2-ester etil hexilic)	12	Erbicide	410-905	0,3-1,0	Grâu, secară, orz, ovăz, sorg, mei, porumb, hrișcă, mentă, trandafir etero-oleaginos, cartof, tomate, soia, rapiță
2,4-D (sare de dimetilamină)	14		465-720	0,7-3,0	
metribuzin	11		270-700	0,3-1,6	
bromoxynil	3		225-400	0,-2,5	
picloram	4		267-1100	0,15-0,35	
bifentrin	4	Insecticide/ acaricide	100-400	0,4-1,0	Măr, prun, piersic, vișin, agriș, grâu, coacăz, viță de vie, specii foioase și conifere, tutun, tomate, ceapă, varză, castraveți, cartof, rapiță, orz, soia, porumb, sfeclă de zahăr, mazăre
deltametrin	5		25-250	0,025-1,0	
dimetoat	19		400	0,8-2,5	
fenoxicarb	6		75-250	0,4-1,0	
lambda-cihalotrin	25		25-400	0,0025-1,0	
malation	4		440-570	0,8-2,0	
zeta-cipermetrin	2		100	0,15-0,3	
mancozeb	37	Fungicide	600-800	1,5-4,0	
carbendazim	5		500-800	0,3-1,6	
triadimenol	9		270-720	0,3-2,0	
metiram	3		700-900	1,5-3,0	
procloraz	3		80-400	0,4-1,0	
tiram, iprodion, etc.	13	Altele	400	2,0-10,0	Material semincer

Practic toate aceste produse agroalimentare sunt consumate frecvent de către om, unele din ele fiind de neînlocuit, cum ar fi pâinea, fructele, legumele. Chiar în concentrații mici, reziduurile de pesticide, care contaminează produsele alimentare, sunt periculoase, mai ales atunci când sunt consumate în stare proaspătă. Necesită a fi menționat că pesticide investigate pot provoca efecte nocive pe o perioadă extinsă, de obicei, după

expunerea repetată sau continuă la niveluri scăzute (chiar mai puțin de o parte din un miliard). Este cunoscut faptul că expunerea în doze mici nu provoacă mereu efecte imediate, dar, în timp, ele pot provoca boli foarte grave [11].

### Concluzii

Fenomenul efectelor perturbatorilor endocrini asupra sănătății populației rămâne o provocare globală și o sursă de

îngrijorare pentru specialiștii din domeniul sănătății publice. Rolul principal în minimizarea și prevenirea expunerii la EDP și a riscurilor acestora pentru sănătatea umană îi aparține Agenției Naționale pentru Sănătate Publică. Se impune necesitatea elaborării politicilor naționale în domeniul prevenirii și controlului maladiilor condiționate de acțiunea perturbatorilor endocrini.

### Bibliografie

1. Birnbaum LS. State of the science of endocrine disruptors. *Environ Health Perspect.* 2013; 121(4): A107. doi:10.1289/ehp.1306695
2. Community strategy for endocrine disruptors. [Accessed 20 September 2020]. Available from: [https://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/index_en.htm).
3. European Chemical Agency (ECHA) and European Food Safety Authority (EFSA) with the technical support of the Joint Research Centre (JRC), Andersson N, Arena M, et al. Guidance for the identification of endocrine disruptors in the context of Regulations (EU) No 528/2012 and (EC) No 1107/2009. *EFSA j.* 2018;16(6):e05311.
4. Combarous Y. Endocrine Disruptor Compounds (EDCs) and agriculture: The case of pesticides. *CR Biol.* 2017; 340(9-10):406-409. doi: 10.1016/j.crvi.2017.07.009
5. Matisova E, Hrouzková S. Pesticides – advances in chemical and botanical pesticides. *Endocrine Disrupting Pesticides. IntechOpen*, 2012; 99. doi: 10.5772/46226
6. Encarnação T, Pais AA, Campos MG, Burrows HD. Endocrine disrupting chemicals: Impact on human health, wildlife and the environment. *Sci Prog.* 2019; 102(1):3-42. doi: 10.1177/0036850419826802
7. Spre un cadru european mai cuprinzător privind perturbatorii endocrini. Comisia Europeană. Bruxelles. COM (2018) 734 final. [Accessed 20 September 2020]. Available from: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/RO/COM-2018-734-F1-RO-MAIN-PART-1.PDF>. (Romanian).
8. McKinlay R, Plant JA, Bell JN, Voulvoulis N. Endocrine disrupting pesticides: Implications for risk assessment. *Environ Int.* 2008;34(2):168-83. doi: 10.1016/j.envint.2007.07.013
9. Opopol N. Impactul perturbatorilor endocrini asupra sănătății. *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină.* 2015;3(60):48-53. Romanian.
10. Zavtoni M, Opopol N. Starea de sănătate a populației prin prisma utilizării pesticidelor. *Sănătate Publică, economie și management în medicină.* 2016;6(70):106-109. Romanian.
11. Keikotlhaile B, Spanoghe P. Pesticide Residues in Fruits and Vegetables, Pesticides—Formulations, Effects, Fate. Belgium, 2010;243-252. [Accessed 20 September 2020]. Available from: <https://biblio.ugent.be/publication/4241571/file/4241605.pdf>
12. The List of Lists. A catalogue of lists of pesticides identifying those associated with particularly harmful or environmental impacts, 3rd edition, 2009. [Accessed 20 September 2020]. Available from: [https://www.pan-europe.info/old/Campaigns/pesticides/documents/cut\\_off/list%20of%20lists.pdf](https://www.pan-europe.info/old/Campaigns/pesticides/documents/cut_off/list%20of%20lists.pdf)

Recepcionat – 21.09.2020, acceptat pentru publicare – 29.10.2020

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

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Zavtoni M, Sîrcu R, Volneanschi A, Migalatiev R. Estimarea igienică a utilizării pesticidelor care afectează sistemul endocrin [Hygienic estimation of the use of pesticides which may exercise disrupter of the endocrine system]. *Arta Medica.* 2020;77(4):68-70.



DOI: 10.5281/zenodo.4174385

UDC: 613.62-057

# EVALUAREA STĂRII DE SĂNĂTATE A POPULAȚIEI ÎN VÂRSTĂ APTĂ DE MUNCĂ ÎN RELAȚIE CU OCUPAȚIA

## ASSESSMENT OF THE STATE OF HEALTH OF THE WORKING-AGE POPULATION IN RELATION TO THE EMPLOYMENT

**Raisa Deleu**<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. univ., **Svetlana Gherciu-Tutuiescu**<sup>2</sup>, medic igienist, **Galina Buta**<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. univ., **Dumitru Cheptea**<sup>1</sup>, doctorand, **Elena Apostu**<sup>2</sup>, medic igienist

<sup>1</sup> *Departamentul Medicină Preventivă, Disciplina de igienă, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova*

<sup>2</sup> *Direcția Protecția Sănătății, Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova*

### Rezumat

**Obiective.** Abordarea științifică a evaluării stării de sănătate a populației și a organizării măsurilor de prevenție și tratament, este una dintre principalele sarcini ale autorităților legislative și executive ale statului, care determină politica de protecție a sănătății. Scopul studiului a fost evaluarea complexă a stării de sănătate a populației în vârstă aptă de muncă din Republica Moldova.

**Materiale și metode.** A fost efectuat un studiu socio-igienic complex, retrospectiv-descriptiv, asupra stării de sănătate a populației în vârstă aptă de muncă din Republica Moldova. Perioada de observație cuprinde anii 1990-2019, după datele secundare din bazele de date deschise ale Biroului Național de Statistică, Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Organizația Mondială a Sănătății (Health for all). Au fost utilizate metodele de analiză variațională pentru selecțiile aliatelor mici și alternative. Rezultatele au fost procesate folosind software-ul Microsoft Excel.

**Rezultate.** S-a constatat creșterea progresivă a lucrătorilor antrenați în condiții de muncă nocive și periculoase, cu circa 1200 locuri anual. Proportia mortalității în vârstă aptă de muncă a constituit 41,4-48,6% din nivelul mortalității generale, dintre care circa 75% din cauza bolilor netransmisibile majore. Examenle medicale periodice sunt ineficiente – în perioada 2000-2019 nu a fost depistate cazuri de boală profesională, fiind depistate doar 0,6-2,5% persoane cu devieri în starea de sănătate. Rezultatele lor nu corelează cu nivelul morbidității generale și ratele mortalității în vârstă aptă de muncă ( $r < 0,01$ ).

**Concluzii.** Indicatorii stării de sănătate înregistrați în populația aptă de muncă diferă de valorile înregistrate în populația generală. Incidența bolilor profesionale nu corespunde calității mediului ocupațional. Este necesară educația medicală continuă a medicilor de familie în materie de medicina muncii și sănătății ocupaționale.

**Cuvinte cheie:** sănătatea ocupațională, mortalitatea în vârstă aptă de muncă, examene medicale periodice, morbiditatea profesională

### Abstract

**Objectives.** The scientific approach to assessing the health of the population and the organization of prevention and treatment measures is one of the main tasks of the state legislative and executive authorities, which determine the health protection policy. The aim of the study was the complex assessment of the health status of the working age population in the Republic of Moldova.

**Material and methods.** A complex socio-hygienic, retrospective-descriptive study was performed on the health status of the working age population in the Republic of Moldova. The observation period was from 1990 to 2019 years, according to the secondary data from the open databases of National Bureau of Statistics, National Agency for Public Health, World Health Organisation (Health for all). Variational analysis methods were used for small and alternative random selections. The results were processed using Microsoft Excel software.

**Results.** There has been a gradual increase in workers trained in harmful and dangerous working conditions, with about 1200 work places per year. The proportion of working age mortality was 41.4-48.6% of the general mortality level, of which about 75% due to non-communicable diseases. Periodic medical examinations are ineffective – in the period 2000-2019 no cases of occupational disease were detected, being detected only 0.6-2.5% people with deviations in health. Their results do not correlate with the level of general morbidity and mortality rates of working age ( $r < 0.01$ ).

**Conclusion.** The health indicators registered in the working age population differ from the values registered in the general population. The incidence of occupational diseases does not correspond to the quality of the occupational environment. The continuation of medical education of the family doctors in the areas of occupational medicine and occupational health is required.

**Keywords:** occupational health, mortality in working age, periodic medical examinations, professional morbidity

### Introducere

Abordarea științifică a evaluării stării de sănătate a populației și a organizării măsurilor de prevenție și tratament este una dintre principalele sarcini ale autorităților legislative și executive ale statului, care determină politica de protecție a sănătății, măsurile economice, legislative și sociale [1, 2]

Pentru dezvoltarea politicilor în domeniul protecției sănătății

sunt necesare dovezi elocvente despre tendințele morbidității și mortalității populației generale sau a unor segmente ale ei, pentru a identifica legăturile de formare a stării de sănătate, apariției și răspândirii patologiei umane. Ratele de incidență și corelarea dintre diferiții indicatori ai stării de sănătate, precum și cu factorii lor determinanți, caracterizează situația obiectivă și permit elaborarea măsurilor pentru îmbunătățirea sănătății

publice [1, 3].

Indicatorii stării de sănătate reflectă capacitățile sistemului de sănătate de a presta servicii medicale, determină volumul și tipul îngrijirilor de sănătate, costurile, etc. Totodată, indicatorii de sănătate stau la baza creării de noi oportunități pentru creșterea eficacității programelor naționale de prevenție și control al afecțiunilor cu răspândire largă, și de promovarea sănătății, menite să îmbunătățească în mod constant sănătatea populației. Printre mulții actori ai sistemului de sănătate, un rol decisiv în fortificarea stării de sănătate a populației revine asistenței medicale primare și medicului de familie implicit, care este alături de pacient și de nevoile lui, de la naștere și pe tot parcursul vieții [4]. Calitatea activităților de promovare a sănătății prestate formează atitudinea și responsabilitatea individului față de propria sănătate [1, 2, 5].

Scopul studiului a fost evaluarea complexă a stării de sănătate a populației în vârstă aptă de muncă din Republica Moldova (RM), cu considerarea factorilor ocupaționali, care concurează la formarea nivelului sănătății, pentru a argumenta științific principalele măsuri de protecție a sănătății segmentului respectiv de populație și direcțiilor de conlucrare a Agenției Naționale pentru Sănătate Publică (ANSP) și Asistența Medicală Primară (AMP) în acest sens.

### Material și metode

A fost efectuat un studiu socio-igienic complex, retrospectiv-descriptiv, asupra stării de sănătate a populației în vârstă aptă de muncă din Republica Moldova și organizarea asistenței medicale, în viziune sistemică. Pentru argumentarea concluziilor au fost utilizate datele primare din bazele de date deschise (Biroul Național de Statistică (BNS), Agenția Națională pentru Sănătate Publică (ANSP), Organizația Mondială a Sănătății (OMS) (*Health for all*). Observația cuprinde perioada anilor 1990-2019, sau perioada de ani disponibili. Au fost utilizate metode de analiză statistică adecvate scopului propus și anume analiza variațională pentru selecțiile aliorii mici și alternative [6]. Rezultatele au fost procesate folosind software-ul Microsoft Excel.

### Rezultate și discuții

RM, de la declarația independenței în anul 1990 și până în prezent, a mers pe calea reformei profunde socio-economice, de trecere de la economia planificată la cea de piață, care a perturbat fundamentele societății. În pofida așteptărilor, reformele operate au avut un impact negativ considerabil asupra sănătății tuturor grupurilor socio-demografice.

Analiza indicatorilor statisticii oficiale indică asupra zonelor vulnerabile atât la nivel de populație generală, cât și pe segmentul populației în vârstă aptă de muncă. Astfel, în perioada aflată sub observație, s-a produs reducerea continuă a numărului populației stabile de la 4 359 377 (1990) până la 3 542 708 (2019) persoane (cu circa 187%), dintre care circa 43% este prezentată de populația economic activă. Însă, de facto, numărul populației stabile la începutul anului 2019, recalculat după definiția reședinței obișnuite, a constituit 2 681 734 persoane, adică cu circa 868 mii mai mic. Reducerea populației cu reședință obișnuită, pe durata anilor 2014-2019 s-a cifrat, în mediu, la 23,5 mii persoane anual. Proporția bărbaților, calculată după ambele criterii, este cu 7,8-9,97% mai mică decât cea a femeilor.

S-a constatat reducerea populației în vârstă aptă de muncă

ocupată de la 1514,60 mii persoane în anul 2000, până la 1207,50 mii în anul 2017 (cu circa 20%), preponderant pe contul persoanelor din grupa de vârstă de 35-44 ani (cu 139,8 mii persoane sau de 1,5 ori), de 15-24 ani (cu 117,2 mii persoane sau de 2,5 ori) și sporirea celor de 45-54 ani (cu 88,9 mii persoane sau de 1,3 ori).

Emigrarea ocupațională (la lucru sau în căutarea unui loc de muncă peste hotare) constituie 323,86 mii persoane, dintre care 46,9% au vârsta cuprinsă între 20 și 39 ani.

Pentru a identifica factorii de risc ocupaționali, s-a recurs la evaluarea structurii populației ocupate în raport cu ramurile economiei naționale, deoarece sunt bine cunoscuți factorii nocivi și periculoși specifici ramurilor economiei naționale. Astfel, în anul 2019, majoritatea populației ocupate a fost angajată în agricultură – 37,4%, urmați de cei angajați în administrația publică, învățământ, sănătate și asistență socială – 19,1%, în comerț, hoteluri și restaurante – 16,1%, în industrie – 12,2%, în transporturi și comunicații – 6,0%, în construcții – 4,9%. După statutul profesional, 59,6% au fost salariați, 35,7% – lucrători pe cont propriu, 4,4% – lucrători familiari neremunerați.

Comparativ cu anul 2000, s-au înregistrat fluctuații semnificative a populației ocupate în raport cu sfera de activitate profesională, și anume reducerea angajaților din agricultură cu 41,3%, din industrie – cu 11,3%, din administrația publică, învățământ, sănătate și asistență socială – cu 4,1%, precum și majorarea numărului celor antrenați în construcții – cu 34%, în comerț, hoteluri, restaurante – cu 17,6%, în transporturi și comunicații – cu 13,1%.

În formarea sănătății populației un rol importat revine nu doar calității mediului de muncă și caracteristicile procesului tehnologic, dar și durata de expunere. În această ordine de idei este de menționat că peste 310 mii persoane, sau circa 25% din populația ocupată, au durata săptămânii de lucru de 41 ore și peste, pe de o parte, iar mărirea vârstei de pensionare, pe de altă parte, face extrem de actuală problema normării igienice, deoarece standardele de igienă a muncii în vigoare au fost argumentate pentru o expunere de 8 ore/zi și 40 ore/săptămână, timp de 25 de ani (experiență profesională).

Indicatorii stării de sănătate a populației RM sunt net inferior, comparativ cu cei înregistrați la nivelul Uniunii Europene: speranța de viață la naștere a populației este practic cu 10 ani mai redusă; speranța de viață fără dezabilitate – cu circa 12 ani mai mică; rata mortalității generale – circa de 2 ori mai mare; mortalitatea prin cardiopatie ischemică – circa de 5 ori mai mare; mortalitatea prin accidente vasculare cerebrale – de 3,5 ori mai mare; mortalitatea prin hepatite cronice și ciroza hepatică – de 7,7 ori mai mare; mortalitatea prin tumori maligne – până în anul 2016 se plasa sub nivelul mediu al Uniunii Europene (UE), iar începând cu 2017 și până în prezent este practic la același nivel.

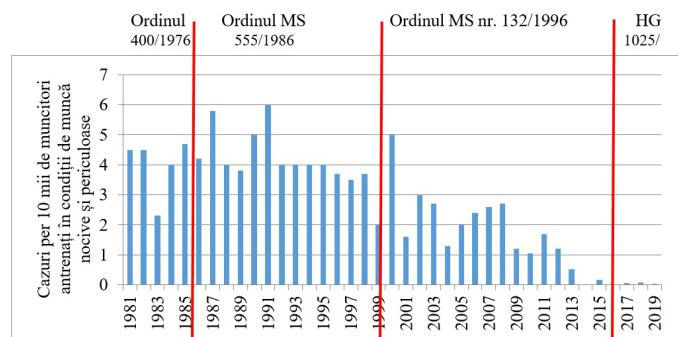
S-a constatat existența diferențelor în starea de sănătate a populației în vârstă aptă de muncă, comparativ cu populația generală. Astfel, proporția mortalității în vârstă aptă de muncă, în perioada analizată a constituit 41,4-48,6% din nivelul mortalității generale, dintre care circa 75% din cauza bolilor netransmisibile (BNT) majore. Principalele cauze de deces sunt bolile sistemului circulator (30,0%), traume și otrăviri (23,5%), tumori (22,9%), boli ale aparatului digestiv (17,3%) și a ale aparatului respirator (6,3%). Se constată "întinerirea" deceselor din cauza bolilor sistemului circulator (grupa de vârstă de 25-29 ani) și a bolilor sistemului digestiv (grupa de vârstă 30-34 de ani).



În continuare, am considerat important de a identifica prezența factorilor de risc la locul de muncă, cu implicație în dezvoltarea afecțiunilor din structura mortalității populației în vârstă aptă de muncă, existenți în unitățile economice din RM, după datele trecute în Lista contingențelor lucrătorilor pasibili de examenele medicale periodice, conform prevederilor HG nr.1025 din 07.09.2016. În rezultat, s-au constatat profesiile și factorii cauzali și favorizanți pentru dezvoltarea cardiopatiei ischemice, hipertensiunii arteriale, tumorilor maligne, precum și a hepatitelor cronice și cirozelor hepatice. Printre cei mai frecvenți întâlniți factori din mediul de producere, care facilitează dezvoltarea BNT, se enumeră zgomotul, vibrațiile, stresul profesional, clorura de vinil, aldehida formică, sulfura de carbon, solvenții organici, pesticidele, plumbul, benzenul, etc.

Începând cu anul 2012, după adoptarea Legii RM 133/2011 cu privire la protecția datelor cu caracter personal, evaluarea stării de sănătate a populației lucrătoare, după indicii morbidității prin incapacitate temporară de muncă, nu permite determinarea conexiunii "cauză-efect", deoarece raportul statistic f. 16/e - ITM este prezentată de instituțiile din sectorul AMP, fără a specifica frecvența și durata incapacității pe organe, sisteme și grupe de patologii. În acest context, se impune studierea experienței țărilor din UE, care au implementat Registrul național al persoanelor expuse factorilor de risc la locul de muncă, pentru a personifica rezultatele stării de sănătate a populației, inclusiv și a rezultatelor examenelor medicale periodice, în condițiile protecției datelor cu caracter personal.

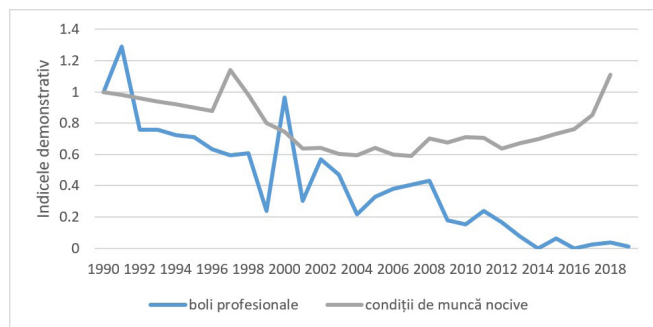
Prezintă interes și evaluarea stării de sănătate a segmentului respectiv de populație după indicatorii morbidității profesionale. În această ordine de idei menționăm subdiagnosticarea cazurilor de boli profesionale. Astfel, în perioada anilor 1990-1991 - se înregistrau în jur de 100 cazuri anual, în perioada anilor 1992-1996 -50-60 cazuri (reducerea poate fi explicată prin reformele economice caracteristice perioadei de tranziție la economia de piață), după introducerea examenelor medicale periodice contra cost: pe durata anilor 1997-2002 - 45-47 cazuri anual, în 2003-2008 - 17-37 cazuri anual, în 2009-2012 - 12-19 cazuri anual, iar în perioada 2013-2019 (reorganizarea Centrului de boli profesionale din Spitalul Clinic Republican) - de la 0 până 3-5 cazuri anual. În 2014 și 2016 - cazuri de boală (intoxicația profesională) nu au fost înregistrate (Figura 1).



**Figura 1.** Evoluția morbidității profesionale în RM, cu considerarea documentului de reglementare a procedurii de efectuare a examenelor medicale profilactice obligatorii a angajaților expuși condițiilor nocive și periculoase de muncă

Declinul dramatic al incidenței bolilor profesionale în RM nu poate fi apreciat pozitiv, din punct de vedere al sănătății publice, deoarece are loc pe fundalul creșterii continue a numărului de lucrători antrenați în condiții de muncă, care nu corespund

cerințelor și normelor de igiena muncii (Figura 2). Discrepanța constatată este alogică și nu se înscrie în legitățile formării stării de sănătate a muncitorilor, documentate de numeroase cercetări științifice în domeniul respectiv, inclusiv efectuate de cercetătorii științifici din RM și susținute sub formă de teze de doctor și doctor habilitat, în perioada aflată sub observație, și care vizează diferite ramuri ale economiei naționale.



**Figura 2.** Tempoul de creștere a morbidității profesionale și cotei lucrătorilor expuși condițiilor de muncă neconforme normelor de igienă a muncii, comparativ cu anul de referință 1990, luat drept 1

Un prim pas întreprins pentru identificarea cauzelor care au condus la subdiagnosticarea bolilor profesionale a fost analiza documentelor de reglementare a procedurii de organizare și efectuare a examenelor medicale periodice obligatorii pentru lucrătorii expuși factorilor de risc la locul de muncă. Diferența majoră constatată între procedură este introducerea plăților pentru examene medicale periodice (EMP), începând cu anul 1996 (ordinul MS nr.132/1996), care a schimbat paradigma acordării îngrijirilor de sănătate, de la principiul "ocrotirea sănătății" la "prestarea serviciilor". HG nr. 1025/2016 a păstrat condiția respectivă, fapt care contribuie la mărirea poverii puse pe angajator (întreprindere/organizație) în condițiile asigurării obligatorii în medicină (sumarea plăților pentru EMP și primelor de asigurare), iar îmbunătățirea diagnosticării bolilor profesionale nu s-a atestat. În același timp, evaluarea selectivă a fișelor bolnavului de ambulator (f-25/e), pune în evidență o proporție considerabilă a pacienților care nu sunt examinați profilactic în volumul prevăzut de Programul Unic de asigurări în medicină.

Ineficiența EMP poate fi documentată prin faptul că pe parcursul anilor 2000-2019 nu a fost depistat nici un caz de patologie profesională, iar stabilirea diagnosticului pozitiv are loc la adresare, de regulă, în stadii tardive ale bolii, cu grad avansat de pierdere a aptitudinii de muncă profesională, care impune stabilirea gradului de dizabilitate. Și mai mult, în cadrul examenelor periodice sunt depistate doar 0,6-2,5% persoane cu devieri în starea de sănătate, în timp ce experții OMS afirmă că cel puțin 35% din numărul total de angajați suferă de diverse boli cronice și necesită supravegherea specialistului în medicina muncii, deoarece rezultatele examenelor respective sunt mai informative, comparative cu cele obținute în cadrul examinării medicului de familie. Totodată, rezultatele EMP nu corelează cu nivelul morbidității generale și ratele mortalității în vârstă aptă de muncă ( $r < 0,01$ ).

O altă zonă vulnerabilă este și lipsa cadrelor medicale formate adecvat în materie de sănătate ocupațională. În RM, per total, în sistemul de sănătate sunt doar 9,0 funcții de medic specialist în patologia profesională, ocupate prin cumul de medici de profil terapeutic. Pregătirea în domeniul medicinii



muncii prin rezidențiat a fost inițiată doar în anul universitar 2018-2019. La moment, per total sunt 5 medici-rezidenți. În același timp, medicii antrenați în efectuarea EMP nu folosesc ofertele Ministerului Sănătății Muncii și Protecției Sociale de cursuri de perfecționare tematică în sănătatea ocupațională și evaluarea riscului predate la Catedra de igienă.

Ar fi oportun de a elabora programe de educație medicală continuă destinate medicilor de familie, în promovarea sănătății, inclusiv la locul de muncă, cu implicarea specialiștilor din sănătatea ocupațională și medicina de familie, precum și în medicina muncii cu implicarea specialiștilor din sănătatea ocupațională și boli profesionale.

### Concluzii

1. Indicatorii stării de sănătate înregistrați în populația aptă

de muncă diferă de valorile înregistrate în populația generală, fapt care reflectă, într-o anumită măsură, influențele exercitate de condițiile și procesul de muncă, pe de o parte, și organizarea asistenței medicale a lucrătorilor și monitorizarea stării de sănătate în relație cu ocupația, pe de altă parte.

2. Pentru îmbunătățirea gradului de profesionalism a medicilor din sectorul asistenței medicale primare în domeniul sănătății ocupaționale, sunt binevenite dezvoltarea programelor de educație medicală continuă în promovarea sănătății și medicina muncii, cu implicarea specialiștilor din sănătatea ocupațională, medicina de familie și boli profesionale.

3. Crearea Serviciului de Sănătate Ocupațională în RM va contribui la resetarea conlucrării dintre sănătatea publică și asistența medicală primară, în domeniul promovării sănătății populației în vârstă aptă de muncă.

---

### Bibliografie

1. Kuoppala J, Lamminpää A, Liira J. et al. Job Well-Being, and Health Effects—A Systematic Review and a Meta-Analysis. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2008;50(8):904-915.
2. Целуосова СА, Молчанова Л.Ф., Вдовина Н.П., и др. Комплексная оценка состояния здоровья населения как основа разработки мероприятий по его улучшению на муниципальном уровне. *Современные проблемы науки и образования*. 2012;3(6):34-39. [Tselousova SA, Molchanova LF, Vdovina NP, et al. Kompleksnaia otsenka sostoiianiia zdorob'ia naseleniia kak osnova razrabotki meropriiatiit po ego uluchsheniiu na munitsipal'nom urovne. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia*. 2012;3(6):34-39. (In Russ.)]
3. Popham F, Mitchell R. Leisure time exercise and personal circumstances in the working age population: longitudinal analysis of the British household panel survey. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2006;60.
4. Holm AL, Glümer C., Diderichsen F. Health Impact Assessment of increased cycling to place of work or education in Copenhagen. *BMJ*. 2012;2(1):33-43.
5. Измеров Н. Российская энциклопедия по медицине труда: Москва: Медицина; 2005. [Izmerov NF. Rossiiskaia entsiklopediia po meditsine truda. Moskva: Meditsina. 2005. (In Russ.)]
6. Tintiuc D., Badan V., Raevschi E, et al. Biostatistica și metodologia cercetării științifice: (suport de curs). Chișinău: Medicina; 2011. Romanian.

---

Recepționat – 21.09.2020, acceptat pentru publicare – 29.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Deleu R, Gherciu-Tutuescu S, Buta G, Cheptea D, Apostu E. Evaluarea stării de sănătate a populației în vârstă aptă de muncă în relație cu ocupația [Assessment of the state of health of the working-age population in relation to the employment]. *Arta Medica*. 2020;77(4):71-74.



DOI: 10.5281/zenodo.4174449

UDC: 615.9.02:54-4+614.2

# AMENINȚĂRI LA ADRESA SĂNĂȚĂII PUBLICE GENERATE DE SPECTRUL SUBSTANȚELOR/AMESTECURILOR CHIMICE

## PUBLIC HEALTH THREATS GENERATED BY THE SPECTRUM OF CHEMICAL SUBSTANCES/MIXTURES

Iurie Pînzaru<sup>1,2</sup>, șef direcție, dr. în șt. med., conf. univ, **Kristina Stîncă**<sup>1</sup>, medic igienist, **Tatiana Tonu**<sup>1,2</sup>, medic igienist, master în Sănătate Publică, doctorand

<sup>1</sup> Direcția Protecția Sănătății Publice, Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Articolul abordează problema intoxicațiilor acute de etiologie chimică, înregistrate în perioada anilor 2016-2019, preponderent cauzate de manipularea și depozitarea inadecvată a substanțelor chimice. Scopul prezentei lucrări este estimarea igienică a riscurilor pentru sănătatea populației, asociate substanțelor/amestecurilor chimice prioritare în Republica Moldova.

**Materiale și metode.** Au fost cercetate datele din formularele statistice 18-săn. "Raportul statistic privind supravegherea și controlul de stat a sănătății publice în raion, municipiu" și nr. 360-1/e, "Registrul de evidență a persoanelor cu intoxicație acută neprofesională exogenă de etiologie chimică" și analizate rezultatele investigațiilor de laborator a produselor alimentare de origine vegetală, realizate conform Programului național de monitorizare a reziduurilor de pesticide și a conținutului de nitrați în produsele menționate.

**Rezultate.** Datele statistice, evaluate în perioada de referință, au determinat 9634 de intoxicații, inclusiv 186 decese (1,9%). În rândul copiilor s-au înregistrat 3719 de intoxicații, dintre care 20 copii (10,7%) au decedat. În funcție de substanța chimică care a generat intoxicația, au predominat cele cu medicamente (3479 cazuri), alcool (2579 afectați), urmate de gaze (1386 persoane intoxicate), pesticide (514 cazuri), vapori de vopsea (63 afectați) și nitrați (45 cazuri).

**Concluzii.** Gestionarea corectă a substanțelor/amestecurilor chimice este indispensabilă pentru diminuarea/evitarea impactului acestora, inclusiv prevenirea intoxicațiilor în rândul populației, cauzate de accesul liber, depozitarea incorectă, reambalarea produselor în recipiente confundabile cu apa, alimentele, nerespectarea indicațiilor de pe etichetă, ignorarea utilizării echipamentului individual de protecție, etc.

**Cuvinte cheie:** substanțe/amestecuri chimice, pesticide, nitrați, gaze, plumb, intoxicații, decese, copii

### Abstract

**Objectives.** The article discusses the issue of acute chemical poisonings were registered during 2016-2019 and mainly caused by improper handling and storage of chemicals. The purpose of this paper is the hygienic estimation of the risks for the health of the population, associated with priority chemical substances/mixtures in the Republic of Moldova.

**Materials and methods.** Data from statistical Form 18-san. "Statistical report on state surveillance and control of public health in the district, municipality", as well as the data from statistical Form 360-1/e "Register of persons with acute non-professional exogenous poisonings of chemical etiology" and the results of laboratory investigations of food of plant origin carried out according to the National Program for monitoring pesticide residues and nitrate content in said products.

**Results.** A total of 9634 poisonings were registered during 2016-2019, including 186 deaths (1.9%). Among the children, 3719 cases of acute poisoning were registered, of which 20 children died (10.7%). Depending on the chemical that generated the poisoning, predominated those with drugs (3479 cases), alcohol (2579 affected), followed by gases (1386 intoxicated people), pesticides (514 cases), paint vapors (63 affected) and nitrates (45 cases).

**Conclusions.** Proper management of chemical substances/mixtures is essential to reduce/avoid their impact, including prevention of poisonings among the population, caused by free access, incorrect storage, repackaging of products in confusing containers with water, food, non-compliance with the label, ignoring use of personal protective equipment, etc.

**Keywords:** chemicals/mixtures, pesticides, nitrates, gases, lead, poisoning, deaths, children

### Introducere

Substanțele și amestecurile chimice au devenit o parte componentă a vieții, care stimulează atât creșterea economică cât și bunăstarea umană. Actualmente, la nivel mondial, politica în domeniul gestionării substanțelor chimice și a riscurilor acestora sunt axate pe siguranța și securitatea acestor substanțe. Totuși, populația este expusă, concomitent, la o gamă largă de substanțe și amestecuri chimice în toate mediile, și există o

îngrijorare tot mai mare ce ține de recunoașterea potențialului unui efect advers combinat [1]. În pofida unor beneficii clare a produselor chimice pentru societate, gestionarea deficitară a acestora poate genera un potențial impact asupra mediului ambiant și sănătății populației, prin apariția intoxicațiilor și maladiilor acute și cronice, sporirea morbidității cu incapacitate temporară de muncă și alte influențe negative pentru generațiile prezente și viitoare [2].

Sarcina globală a bolii, atribuită expunerii mediului și gestionării necorespunzătoare a substanțelor chimice, se constată a fi peste 4,9 milioane de decese/an, inclusiv peste 1,2 milioane cauzate de impactul substanțelor chimice industriale și agricole, iar intoxicațiilor acute le revin 2% din totalul deceselor și 1,7% din povara totală a bolii la nivel mondial. A fost dovedit științific că metalele grele, pesticidele, solvenții, vopselele, detergenții, monoxidul de carbon, determină intoxicații accidentale, care anual provoacă peste 190 mii de decese, majoritatea fiind cauzate de expuneri prevenibile [3].

Totodată, potrivit datelor publicate de Organizația Mondială a Sănătății, 1,6 milioane de vieți și 45 de milioane de ani de viață ajustate cu eroare au fost pierdute în 2016 din cauza expunerilor la unele substanțe chimice. Intoxicațiile accidentale sunt estimate la aproximativ 100 mii de decese pe an, dintre care 78% fiind considerate prevenibile. Regretabil este că doar 47% dintre țări dispun de un Centru de expertiză și informare toxicologică. Abordarea expunerii la plumb ar preveni decesele și dizabilitățile semnificative, însă reglementarea vopselelor cu plumb, în multe țări, se află la etape incipiente [4].

Expunerea la substanțe chimice toxice, printre care plumbul, mercurul, pesticidele, nitrații, care se pot găsi și acumula în sol, apă, aer, poate fi asociată cu boli oncologice, neurodezvoltarea redusă la copii, efecte adverse asupra sarcinii, cataracte, boli respiratorii, endocrine, cardiovasculare și urinare, precum și tulburări de dezvoltare a creierului și a patologiilor imune. Conform rezultatelor unor studii, peste o treime din bolile cardiace ischemice, principala cauză de decese și dizabilități la nivel mondial, și aproximativ 42% din accidentele vasculare cerebrale, al doilea cel mai mare contribuitor la mortalitatea globală, ar putea fi prevenite prin reducerea sau eliminarea expunerii la substanțe chimice periculoase [3, 5].

În Republica Moldova, majoritatea expunerilor umane care implică substanțe chimice toxice sau amestecuri sunt considerate că provin din surse de mediu și profesionale. Expunerile concomitente sunt din surse, cum ar fi pesticidele în timpul manipulării inadecvate a acestora în condiții nesigure,

nitrații din apă, sol, produse agroalimentare, plumbul din vopsele, mercurul și compușii acestuia, etc.

Scopul prezentei lucrări constă în estimarea igienică a riscurilor pentru sănătatea populației, asociate substanțelor/amestecurilor chimice, prioritare în Republica Moldova, pentru perioada anilor 2016-2019.

### Materiale și metode

Au fost cercetate datele din formularele statistice 18-săn. "Raportul statistic privind supravegherea și controlul de stat al sănătății publice în raion, municipiu" și nr. 360-1/e „Registrul de evidență a persoanelor cu intoxicație acută neprofesională exogenă de etiologie chimică”, pentru anii 2016 - 2019. De asemenea, în cadrul studiului, au fost analizate rezultatele investigațiilor de laborator a produselor alimentare de origine vegetală realizate conform Programului național de monitorizare a reziduurilor de pesticide și a conținutului de nitrați în produsele menționate.

### Rezultate și discuții

În ultimii ani, Republica Moldova se confruntă cu condiții nefavorabile privind calitatea mediului ambiant, care devine tot mai precară din cauza implicării excesive a factorului uman. Mediul reprezintă o cale de expunere a oamenilor la aer, apă, sol cu conținut excesiv de anumite substanțe chimice, astfel, condiționează riscuri pentru sănătatea umană, generând cel mai frecvent intoxicații acute de etiologie chimică. Pe parcursul anilor 2016-2019, cazurile de intoxicații acute neprofesionale exogene, de etiologie chimică (IANEEC), au constituit 9634 afectați, inclusiv 186 cazuri (1,9%) decese, iar în rândul copiilor au fost 3719 afectați, dintre care 20 copii (10,7%) au decedat. În funcție de substanța chimică care a generat intoxicația, au predominat cele cu medicamente 3479 afectați, cu alcool 2579 cazuri, 1386 intoxicații cu gaze (CO, CO<sub>2</sub>, mercur), 514 intoxicații provocate de pesticide, urmate de nitrați, care au determinat intoxicarea a 45 persoane (figura 1).

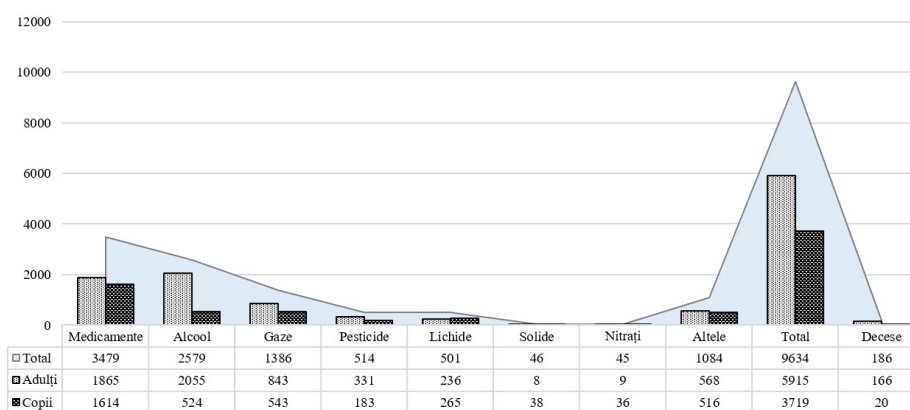


Figura 1. Intoxicațiile acute neprofesionale exogene, de etiologie chimică, înregistrate în perioada anilor 2016-2019

Un loc important în patologia umană îl ocupă intoxicațiile cu pesticide, cauzate, în principal, de producerea sporită și utilizarea în masă a pesticidelor, mai cu seamă de persoane neinstruite, care a dus la apariția a 514 cazuri (5,33%) persoane afectate, dintre care 183 afectați (4,9%) copii. Numărul deceselor cauzate de pătrunderea accidentală/intenționată a pesticidelor a constituit 19 cazuri, dintre care 5 copii (figura 2). Evaluarea datelor, privind rezultatele investigațiilor produselor alimentare de origine vegetală, la reziduuri de pesticide și nitrați, denotă

faptul că, de la 2,3% (anul 2016) până la 43% (anul 2019) din numărul total de probe, au prezentat concentrații peste limitele admisibile. În acest sens, urmare contaminării produselor alimentare de origine vegetală, a apei potabile, solului, în perioada analizată, au fost înregistrate 45 cazuri de intoxicații acute cu nitrați, dintre care 36 cazuri (80%) au fost în rândul copiilor (figura 3). Datorită particularităților anatomo-fiziologice de vârstă și a imaturității mecanismelor de adaptare, copiii sunt categoria cea mai vulnerabilă a populației la acțiunea factorilor de mediu.

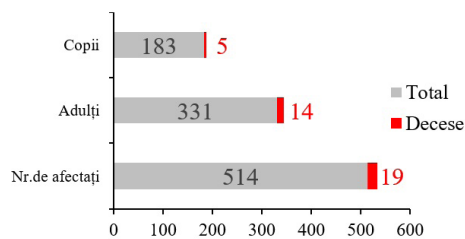


Figura 2. Cazurile de intoxicații cu pesticide, anii 2016-2019

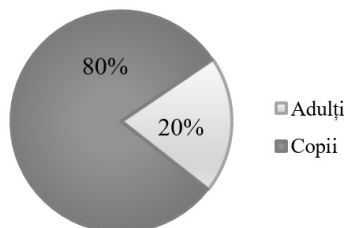


Figura 3. Structura intoxicațiilor cu nitrați, anii 2016-2019

O altă preocupare a serviciului sănătății publice și a comunității, reprezintă intoxicațiile acute cu vaporii de vopsea, care nu exclud impactul plumbului în geneza acestora, fiind prezent în conținutul multor tipuri de vopsele. Pe parcursul perioadei analizate, s-au înregistrat 63 cazuri de intoxicații cu vaporii de vopsea, 11 cazuri fiind înregistrate în rândul copiilor (figura 4).

Suplimentar, în ultimii 4 ani, în țară, s-au majorat cazurile de intoxicații cu gaze, fiind raportate 1386 afectați, majoritatea provocate de monoxid de carbon, iar 55 persoane au decedat (4%) (figura 5).

O importanță deosebită prezintă multiplele cazuri de intoxicație în masă, care au avut loc în perioada de studiu, cu implicarea a 36 de copii din satul Costești, raionul Ialoveni, 8 elevi din satul Dâșcova, raionul Orhei și alți 25 copii din satul Talmază, raionul Ștefan Vodă, care au ajuns la spital în rezultatul inhalării unui spray lacrimogen. Totodată, anual se înregistrează câte 5-10 cazuri de intoxicații cu mercur, majoritatea fiind în rândul copiilor, rezultate din lipsa cunoștințelor populației privind pericolul mercurului.

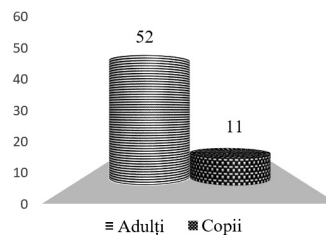


Figura 4. Cazurile de intoxicații cu vaporii de vopsea, anii 2016-2019

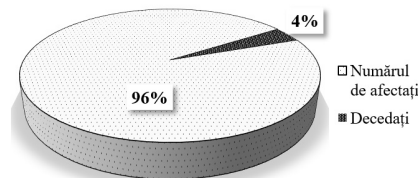


Figura 5. Structura intoxicațiilor cu gaze, după nr. de afectați, anii 2016-2019

### Concluzii

- În perioada anilor 2016–2019, în țară au fost înregistrate 9634 cazuri de IANEEC, dintre care 186 cazuri (1,9%) s-au soldat cu decese, iar în rândul copiilor au fost 3719 afectați, dintre care 20 copii (10,7%) au decedat;

- În Republica Moldova, au predominat cazurile de intoxicații cu medicamente – 3479 afectați și alcool – 2579 persoane intoxicate;

- Accesul liber, depozitarea incorectă, reambalarea produselor în recipiente confundabile cu apa, alimentele, nerespectarea indicațiilor de pe etichetă, ignorarea utilizării echipamentului individual de protecție, defectele sistemelor de încălzire, spargerea termometrelor, precum și neconformitatea produselor vegetale privind reziduurile de pesticide și nitrați, reprezintă principalele cauze de intoxicații în rândul populației din Republica Moldova.

- Gestionarea corectă a substanțelor/amestecurilor chimice, cu implicarea activă a autorităților din domeniu, este indispensabilă pentru diminuarea/evitarea impactului negativ asupra sănătății și mediului.

### Bibliografie

1. WHO | Chemical mixtures in source water and drinking-water. Published online 2017. [Accessed 01.06.2020]. Available from: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/chemical-mixtures-in-water/en/](https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/chemical-mixtures-in-water/en/)
2. Опасные химические вещества. Всемирная Организация Здравоохранения, 2018. [Opasnye khimicheskie veshchestva. Vsemirnaia Organizatsiia Zdravookhraneniia, 2018. (In Russ.)].
3. Prüss-Ustün A, Vickers C, Haefliger P, Bertollini R. Knowns and unknowns on burden of disease due to chemicals: a systematic review. Environ Health. 2011;10:9. Published 2011 Jan 21. doi:10.1186/1476-069X-10-9.
4. WHO | Public health impact of chemicals: knowns and unknowns. Published online 2019. [Accessed 01.06.2020]. Available from: <https://www.who.int/ipcs/publications/chemicals-public-health-impact/en/>
5. Нурмагомаева ЗС, Магомедова ЗС, Нурмагомаев МС. Химические загрязнения среды и здоровье человека. Международный журнал экспериментального образования. 2010;1:40-40. [Nurmagoмаeva ZS, Magomedova ZS, Nurmagoмаev MS. Khimicheskie zagriazneniia sredei i zdorov'e cheloveka. Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniia. 2010;1:40-40. (In Russ.)]

Recepționat – 22.09.2020, 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:** Pînzaru Iu, Stîncă K, Tonu T. Amenințări la adresa sănătății publice generate de spectrul substanțelor/amestecurilor chimice [Public health threats generated by the spectrum of chemical substances/mixtures]. Arta Medica. 2020;77(4):75-77.

## REFERATE GENERALE



DOI: 10.5281/zenodo.4174480

UDC: 546.27:616.1

# INFLUENȚA COMPUȘILOR BORULUI ASUPRA SĂNĂȚĂII CARDIOVASCULARE

## THE INFLUENCE OF BORON-CONTAINING COMPOUNDS ON CARDIOVASCULAR HEALTH

**Maria-Victoria Racu**<sup>1</sup>, medic igienist, doctorand, **Ion Romulus Scorei**<sup>2</sup>, dr. în șt. biologice și biochimice, **Iurie Pînzaru**<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. univ.

<sup>1</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Institutul de Cercetare Bioboron, Craiova, România

### Rezumat

**Obiective.** Borul este un element biologic prezent în natură sub diferite forme, însă, există din ce în ce mai multe evidențe că acesta poate fi clasificat drept un micronutrient esențial pentru animale și oameni. Studiile preliminare demonstrează implicarea compușilor borului în remediarea unor procese biologice din organism, precum inflamația și stresul oxidativ, care pot influența apariția bolilor cardiovasculare și amplifica acțiunea factorilor de risc. Deși efectul exact al compușilor borului asupra organismului uman nu a fost încă stabilit, lucrarea dată își propune studiarea evidențelor existente, focusându-se pe sănătatea cardiovasculară. Scopul studiului a fost efectuarea revizuirii literaturii pentru depistarea posibilei influențe a compușilor borului asupra sănătății cardiovasculare.

**Material și metode.** Am analizat peste 150 de surse bibliografice, în care au fost evidențiate funcțiile borului și ale compușilor acestuia, dar și a impactului lor asupra factorilor de risc pentru bolile cardiovasculare.

**Rezultate.** Am depistat că cei mai importanți compuși pentru sănătatea umană sunt esterii borului care pot fi preluați din alimentele de origine vegetală și pot fi utilizați de către organismul uman direct în metabolismul celular. Aceștia au capacitatea de a modula un răspuns la factorii de risc pentru bolile cardiovasculare, precum stresul oxidativ, inflamația, dar și a influența dislipidemiile, diabetul zaharat de tip II, fumatul și obezitatea.

**Concluzii.** Studiile actuale sugerează că o dietă bogată în compuși borului, preluați din alimente vegetale, are un efect potențial cardioprotector, fiind implicată în diminuarea factorilor de risc pentru bolile cardiovasculare.

**Cuvinte cheie:** boli cardiovasculare, bor, compusii borului

### Abstract

**Objectives.** Boron is a biological trace element which can be found in different natural compounds, but there is substantial and growing support for it to be classified as an essential nutrient for animals and humans. Previous studies suggest an active involvement of boron-containing compounds in the mediation of several biological reactions in the body, as inflammation and oxidative stress, which can influence occurrence of cardiovascular diseases and can amplify the risk factor impact. Although, the exact role of boron-containing compounds on human body has not yet been established, this work aims to study existing results with a special focus on cardiovascular health. The aim of this study was to review the literature and to detect the possible influence of boron compounds on cardiovascular health.

**Materials and methods.** We made an analysis of more than 150 bibliographic sources that highlighted the boron and its compounds functions, and their impact on cardiovascular risk factors.

**Results.** We found out that the most important compounds for human health are boron esters which can be taken from plant-based food and can be used directly in human cellular metabolism. These compounds have the ability to modulate a response to cardiovascular risk factors, such as oxidative stress and inflammation, but also can influence dyslipidemia, type II diabetes, smoking and obesity.

**Conclusions.** Current studies suggest that a rich boron plant-based diet can have a potential cardioprotective effect and can be involved in reducing of risk factors for cardiovascular diseases.

**Keywords:** cardiovascular diseases, boron, boron compounds

### Introducere

Se presupune că borul este elementul chimic care, alături de alte molecule biologice active, stă la originea și evoluția vieții pe pământ [1-5]. Implicarea borului în procesele biochimice esențiale pentru viața plantelor și animalelor a fost argumentată în numeroase studii [6-13]. Mai recent, a fost enunțată importanța acestuia și pentru sănătatea omului [14-17]. Implicarea acestuia în remediarea inflamației și a stresului oxidativ ar diminua influența factorilor de risc pentru sănătatea cardio-

vasculară, precum fumatul, obezitatea, hipertensiunea arterială și diabetul zaharat de tip II [9, 10, 18, 19]. Influența compușilor borului asupra sănătății cardiovasculare urmează a fi stabilită.

Scopul studiului a fost efectuarea revizuirii literaturii pentru depistarea posibilei influențe a compușilor borului asupra sănătății cardiovasculare.

### Material și metode

Pentru a studia influența compușilor borului asupra sănătății



cardiovasculare au fost analizate peste 150 de surse bibliografice în care au fost evidențiate funcțiile borului și ale compușilor acestuia, și impactul lor asupra factorilor de risc pentru bolile cardiovasculare și pentru fortificarea sistemului cardiovascular.

### Rezultate și discuții

Dintre toți compușii borului, cunoscuți la ora actuală, cei mai importanți pentru sănătatea și nutriția omului sunt esterii acidului boric – fructoborati și glucoborati, ce pot fi găsiți în compoziția fructelor, legumelor, nucilor și verdețurilor [12, 38]. Acești compuși pot fi utilizați direct în metabolismul celular uman, în urma căruia sunt parțial transformați în acid boric, surplusul căruia este ulterior eliminat din organism [20]. Mecanismele implicate sunt cele de transportare intracelulară, de modulare a activității enzimatică și a stresului oxidativ [39].

Este cunoscut că insuficiența borului în sol cauzează reducerea compușilor borului din fructe și legume, fapt corelat cu o incidență crescută a artritei [21-23], boală inflamatorie asociată cu sănătatea cardiovasculară [24, 25].

Numeroase studii au demonstrat că compușii borului pot modula un răspuns la stresul oxidativ și inflamator prin multiple reacții biologice [10, 11]. Această situație poate determina dezvoltarea aterosclerozei, fiind un factor etiologic important în apariția patologiilor cardiovasculare, reprezentând un proces inflamator complex, declanșat de prezența lipidelor în peretele vaselor sanguine. Inflamația este elementul-cheie implicat atât în apariția leziunilor aterosclerotice, cât și în toate fazele de inițiere, progresie, destabilizare și ruptură a plăcilor aterosclerotice [26].

Stresul oxidativ joacă, de asemenea, un rol important în apariția bolilor cardiovasculare. Unele studii au depistat capacitatea compușilor borului de a reduce producerea oxigenului reactiv intracelular, sugerând că aceștia ar avea o

acțiune asemănătoare cu cea a superoxid-dismutazei [27]. Este cunoscut că superoxid-dismutaza are o acțiune protectoare împotriva aterosclerozei, hipertensiunii arteriale, infarctului miocardic și a diabetului zaharat [28].

Și factorii de risc pentru bolile cardiovasculare, precum dislipidemiile, diabetul zaharat de tip II, fumatul și obezitatea pot fi influențați de compușii borului. Mai multe studii pe animale au demonstrat că suplimentarea alimentației cu compușii borului a avut drept rezultat micșorarea colesterolului total, a trigliceridelor și a fracțiilor lipoproteinelor cu densitate moleculară mică (LDL) și densitate moleculară foarte mică (VLDL) [14, 29, 30], alături de mărirea fracției a lipoproteinelor cu densitate mare (HDL) [31]. Cu toate acestea, efectul compușilor borului asupra profilului lipidic uman este nesemnificativ și neelucidat pe deplin [32-33].

În alte studii pe animale a fost depistat că compușii borului ar putea reduce cantitatea de insulină necesară pentru păstrarea homeostaziei glucozei în organism [18].

Suplimentarea dietei cu compușii borului a fost asociată cu un risc mai mic al cancerului pulmonar în cazul femeilor fumătoare [34]. Alte studii umane au presupus implicarea borului în reglarea masei corporale și prevenirea obezității, deși sunt necesare multiple studii care ar confirma acest fapt [35-37].

### Concluzii

Compușii borului posedă efecte potențial cardioprotectoare, fiind implicați în reglarea proceselor, precum inflamația, stresul oxidativ, metabolismul lipidelor și în diminuarea factorilor de risc pentru bolile cardiovasculare. Studiile actuale sugerează că o dietă bogată în compușii borului, preluați fie din alimente sau din suplimentele alimentare, poate fi o cale spre un sistem cardiovascular mai sănătos. Subiectul dat este unul promițător, care ar putea fi abordat pentru confirmarea ipotezei formulate.

### Bibliografie

1. Prieur BE. Étude de l'activité prébiotique potentielle de l'acide borique. Comptes Rendus l'Académie Des Sciences - Series IIC – Chemistry. 2001;4(8-9):667–670. French. doi: 10.1016/s1387-1609(01)01266-x
2. Ricardo A, Carrigan MA, Olcott AN, Benner SA. Borate minerals stabilize ribose. Science. 2004;303(5655):196. doi: 10.1126/science.1092464
3. Scorei R, Cimpoiașu VM. Boron enhances the thermostability of carbohydrates. Orig Life Evol Biosph. 2006;36:1-11. doi: 10.1007/s11084-005-0562-1
4. Kim H-J, Furukawa Y, Kakegawa T, Biță A, Scorei IR, Benner SA. Evaporite borate-containing mineral ensembles make phosphate available and regioselectively phosphorylate ribonucleosides: borate as a multifaceted problem solver in prebiotic chemistry. Angew Chem Int Ed. 2016;55:15816-15820. doi: 10.1002/anie.201608001
5. Furukawa Y, Kakegawa T. Borate and the origin of RNA: a model for the precursors to life. Elements. 2017;13 (4):261–265. doi: 10.2138/gselements.13.4.261
6. Bolaños L, Lukaszewski K, Bonilla I, Blevins D. Why boron?. Plant Physiol Biochem. 2004;42(11):907-912. doi:10.1016/j.plaphy.2004.11.002
7. Minchin PEH, Thorp TG, Bolding HL, et al. A possible mechanism for phloem transport of boron in "Hass" avocado (*Persea americana* Mill.) trees, J Horticult Sci Biotechnol. 2012;87:23–28. doi: 10.1080/14620316.2012.11512825
8. Goldbach HE, Wimmer MA. Boron in plants and animals: Is there a role beyond cell-wall structure? J Plant Nutr Soil Sci. 2007;170(1):39–48. doi: 10.1002/jpln.200625161
9. Scorei IR. Boron-containing compounds, regulation of therapeutic potential. In: Encyclopedia of Metalloproteins. Springer New York; 2013:301-308.
10. Nielsen FH. Update on human health effects of boron. J Trace Elem Med Biol. 2014;28(4):383-387. doi:10.1016/j.jtemb.2014.06.023
11. Nielsen F. Historical and recent aspects of boron in human and animal health. Journal of Boron. 2017;2(3):153-160.
12. Khaliq H, Juming Z, Ke-Mei P. The Physiological Role of Boron on Health. Biol Trace Elem Res. 2018;186(1):31-51. doi:10.1007/s12011-018-1284-3
13. Prejac J, Skalny AA, Grabeklis AR, Uzun S, Mimica N, Momčilović B. Assessing the boron nutritional status by analyzing its cumulative frequency distribution in the hair and whole blood. J Trace Elem Med Biol. 2018;45:50-56. doi:10.1016/j.jtemb.2017.09.018
14. Hunt CD. Biochemical effects of physiological amounts of dietary boron. J Trace Elem Exp Med. 1996;9:185-213. doi: 10.1002/(SICI)1520-670X(1996)9:4<185::AID-JTRA6>3.0.CO;2-Q.
15. Power PP, Woods WG. The chemistry of boron and its speciation in plants, Plant and Soil. 1997;193:1–13. doi: 10.1023/A:1004231922434
16. Woods WG. Review of possible boron speciation relating to its essentiality. J Trace Elem Exp Med. 1996;9:153–163, doi: 10.1002/(SICI)1520-670X(1996)9:4<153::AID-JTRA3>3.0.CO;2-S
17. Kot FS. Boron sources, speciation and its potential impact on health, Rev Environ Sci Biotechnol. 2009;8:3–28. doi: 10.1007/s11157-008-9140-0
18. Bakken NA, Hunt CD. Dietary boron decreases peak pancreatic in situ insulin release in chicks and plasma insulin concentrations in rats regardless of vitamin D or

- magnesium status. *J Nutr.* 2003;133(11):3577–3583. doi: 10.1093/jn/133.11.3577
19. Uluisik I, Karakaya HC, Koc A. The importance of boron in biological systems [published correction appears in *J Trace Elem Med Biol.* 2018 Apr 27;]. *J Trace Elem Med Biol.* 2018;45:156-162. doi: 10.1016/j.jtemb.2017.10.008
20. Moore JA. An assessment of boric acid and borax using the IEHR Evaluative Process for Assessing Human Developmental and Reproductive Toxicity of Agents. Expert Scientific Committee. *Reprod Toxicol.* 1997;11(1):123-160. doi:10.1016/s0890-6238(96)00204-3
21. Newnham RE. Essentiality of boron for healthy bones and joints. *Environ Health Perspect.* 1994;102 Suppl 7(Suppl 7):83-85. doi:10.1289/ehp.94102s783
22. Nielsen FH. Biochemical and physiologic consequences of boron deprivation in humans. *Environ Health Perspect.* 1994;102 Suppl 7(Suppl 7):59-63. doi:10.1289/ehp.94102s759
23. Miljkovic D, Scorei RI, Cimpoiașu VM, Scorei ID. Calcium fructoborate: plant-based dietary boron for human nutrition. *J Diet Suppl.* 2009;6(3):211-226. doi:10.1080/19390210903070772
24. Libby P. Inflammation and cardiovascular disease mechanisms. *Am J Clin Nutr.* 2006;83(2):456S-460S. doi:10.1093/ajcn/83.2.456S
25. Shrivastava AK, Singh HV, Raizada A, Singh SK. C-reactive protein, inflammation and coronary heart disease. *The Egyptian Heart Journal.* 2015;67(2):89–97. doi: 10.1016/j.ehj.2014.11.005
26. Libby P, Okamoto Y, Rocha VZ, Folco E. Inflammation in atherosclerosis: transition from theory to practice. *Circ J.* 2010;74(2):213-220. doi: 10.1253/circj.cj-09-0706
27. Scorei R, Cimpoiașu VM, Iordăchescu D. In vitro evaluation of the antioxidant activity of calcium fructoborate. *Biol Trace Elem Res.* 2005;107:127–134, doi: 10.1385/BTER:107:2:127
28. Maksimenko AV, Vavaev AV. Antioxidant enzymes as potential targets in cardioprotection and treatment of cardiovascular diseases. Enzyme antioxidants: the next stage of pharmacological counterwork to the oxidative stress. *Heart Int.* 2012;7(1):e3. doi: 10.4081/hi.2012.e3
29. Kabu M, Akosman MS. Biological effects of boron. In: *Reviews Of Environmental Contamination And Toxicology.* Springer New York; 2013:57-75.
30. Basoglu A, Sevinc M, Guzelbektas H, Civelek T. Effect of borax on serum lipid profile in dogs. *Online J. Vet. Res.* 2000;4:153–156.
31. Eren M, Uyanik F. Influence of dietary boron supplementation on some serum metabolites and egg-yolk cholesterol in laying hens. *Acta Vet Hung.* 2007;55(1):29-39. doi: 10.1556/AVet.55.2007.1.4
32. Naghii MR, Samman S. The effect of boron supplementation on its urinary excretion and selected cardiovascular risk factors in healthy male subjects. *Biol Trace Elem Res.* 1997;56(3):273-286. doi: 10.1007/BF02785299
33. Caglar GS, Cakal GO, Yuce E, Pabuccu R. Evaluation of serum boron levels and lipid profile in pregnancies with or without gestational diabetes. *J Perinat Med.* 2011;40(2):137-140. Published 2011 Nov 19. doi: 10.1515/JPM.2011.121
34. Mahabir S, Spitz MR, Barrera SL, Dong YQ, Eastham C, Forman MR. Dietary boron and hormone replacement therapy as risk factors for lung cancer in women. *Am J Epidemiol.* 2008;167(9):1070-1080. doi: 10.1093/aje/kwn021
35. Doğan A, Demirci S, Apdik H, et al. A new hope for obesity management: boron inhibits adipogenesis in progenitor cells through the Wnt/ $\beta$ -catenin pathway, *Metabolism: Clinical and Experimental.* 2017;69:130-142. doi: 10.1016/j.metabol.2017.01.021.
36. Basoglu A, Baspinar N, Ozturk AS, Akalin PP. Effects of long-term boron administrations on high-energy diet-induced obesity in rabbits: NMR-based metabonomic evaluation. *J Anim Vet Adv.* 2011;10(12):1512-1515. doi: 10.3923/javaa.2011.1512.1515
37. Zhao X, Zong H, Abdulla A, et al. Inhibition of SREBP transcriptional activity by a boron-containing compound improves lipid homeostasis in diet-induced obesity. *Diabetes.* 2014;63(7):2464-2473. doi: 10.2337/db13-0835
38. Kuru R, Yilmaz S, Balan G, et al. Boron-rich diet may regulate blood lipid profile and prevent obesity: A non-drug and self-controlled clinical trial. *J Trace Elem Med Biol.* 2019;54:191-198. doi:10.1016/j.jtemb.2019.04.021
39. Donoiu I, Militaru C, Obleagă O, et al. Effects of boron-containing compounds on cardiovascular disease risk factors – A review. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology.* 2018;50:47-56. doi: 10.1016/j.jtemb.2018.06.003

---

Recepționat – 23.09.2020, 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:** Racu MV, Scorei IR, Pînzaru Iu. Influența compușilor borului asupra sănătății cardiovasculare [The influence of boron-containing compounds on cardiovascular health]. *Arta Medica.* 2020;77(4):78-80.



DOI: 10.5281/zenodo.4174544

UDC: 615.28.06+613

# PREVENIREA EFECTELOR ADVERSE ACUTE ALE DEZINFECTANȚILOR ASUPRA SĂNĂȚĂII POPULAȚIEI

## PREVENTION OF DISINFECTANTS ADVERSE EFFECTS ON POPULATION HEALTH

**Natalia Capsamun<sup>1</sup>**, medic epidemiolog, **Iurie Pînzaru<sup>1</sup>**, dr. în șt. med., conf. univ, **Raisa Sîrcu<sup>1</sup>**, dr. în șt. biol., conf. cercet., **Tatiana Tonu<sup>1</sup>**, doctorand

<sup>1</sup> Direcția Protecția Sănătății Publice, Agenția Națională pentru Sănătatea Publică, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Criza COVID-19 ne-a schimbat fundamental viața de zi cu zi. Este o boală virală nouă, care afectează oamenii pentru prima dată, iar vaccinurile nu sunt încă disponibile. Acest virus se răspândește exponențial în funcție de regiune. Scopul acestei lucrări constă în estimarea impactului chimic asociat cu COVID-19 și a măsurilor de prevenire sau atenuare a acestora.

**Materiale și metode.** A fost efectuat un studiu a surselor bibliografice de specialitate din diferite baze de date.

**Rezultate și discuții.** Cel mai bun mod de prevenire a îmbolnăvirii este evitarea expunerii la acest virus. În acest context, accentul este pus pe implementarea măsurilor de precauție, cum ar fi un protocol extins de igienă (spre exemplu, spălarea regulată a mâinilor, evitarea interacțiunii față în față, etc.), distanțarea socială și purtarea măștilor. Igiena mâinilor este o parte importantă a răspunsului la apariția COVID-19. Practicarea igienei mâinilor, care include utilizarea prelucrării mâinilor cu soluții pe bază de alcool sau a spălării mâinilor, este o modalitate simplă, dar eficientă, de a preveni răspândirea agenților patogeni și a infecțiilor. Utilizarea frecventă, și pe scară largă, a dezinfectanților duce la expunerea chimică a populației. Dezinfectanții sunt substanțe periculoase și pot fi toxice dacă ar fi ingerate. Chiar și expunerea externă poate fi periculoasă pentru piele, ochi și sistemul respirator.

**Concluzie.** Utilizarea necorespunzătoare și nesigură poate duce la efecte toxice la oameni. În articol sunt discutate principalele tipuri de dezinfectanți. Se recomandă utilizarea numai a produselor biocide aprobate. Practicarea recomandărilor pentru utilizarea corectă a acestor produse chimice garantează sănătatea publică și protecția lucrătorilor din domeniul sănătății.

**Cuvinte cheie:** dezinfectanți, produs biocid, COVID-19, prevenire, recomandări

### Abstract

**Objectives.** The COVID-19 crisis has fundamentally changed our daily life. Being a new viral disease affecting humans for the first time, vaccines are not yet available. This virus is spreading exponentially, depending on region. The aim of the study is to estimate the chemical impact associated with COVID-19 and its prevention or mitigation measures.

**Materials and methods.** The study of specialized bibliographic sources from different databases was performed.

**Results and discussion.** The best way to prevent illness is to avoid being exposed to this virus. In this context, the emphasis is on taking precautions, such as extensive hygiene protocol (e.g., regularly washing of hands, avoidance of face to face interaction, etc.), social distancing, and wearing of masks. Hand hygiene is an important part of the response to the international emergence of COVID-19. Practicing hand hygiene, which includes the use of alcohol-based hand rub or handwashing, is a simple, yet effective, way to prevent the spread of pathogens and infections. Frequent, and widespread, use of disinfectants leads to chemical exposure of the population. Disinfectants are dangerous substances and can be toxic if ingested. Even external exposure can be dangerous to the skin, eyes and respiratory system.

**Conclusion.** Frequent and widespread use of disinfectants leads to the population chemical exposure. Inappropriate and unsafe use can lead to toxic effects in people. The main types of disinfectants are discussed in this article. Only approved biocidal products may be used. Practicing recommendations for the correct use of these chemical products, guarantees the public health and health care workers protection.

**Keywords:** disinfectants, biocidal products, COVID-19, prevention, recommendations

### Introducere

COVID-19 ne-a schimbat obiceiurile și stilul de viață. Dezinfectanții, "sanitizer"-ii pentru mâini, echipamentele de protecție individuală au devenit atribute ale luptei împotriva transmiterii virusului [1]. Majoritatea acestor produse conțin substanțe chimice sau sunt de natură chimică. Utilizarea frecventă, și pe scară largă, a dezinfectanților, produselor de curățare, precum și aplicarea necontrolată a altor măsuri, cum ar fi administrarea medicamentelor fără prescripție, duce la o creștere a expunerii populației la substanțele chimice.

Utilizarea necorespunzătoare și nesigură a dezinfectanților și "sanitizer"-ilor poate provoca efecte toxice la om, care pot fi la fel de periculoase ca virusul însuși. Produsele chimice toxice din casele noastre ar putea crește amenințarea COVID-19.

Scopul acestei lucrări constă în estimarea impactului chimic asociat cu COVID-19 și măsurilor de prevenire sau atenuare a acestora.

### Material și metode

A fost efectuat un studiu a surselor bibliografice de specialitate

din diferite baze de date. A fost analizate date prezentate la "webinar" Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) "Chemical impacts in fighting COVID-19" din 07 Iulie 2020.

### Rezultate și discuții

În scopul garantării sănătății populației și pentru a preveni infectarea cu coronavirus, este indispensabilă asigurarea populației cu produse biocide. În Republica Moldova, toate produsele care prezintă un pericol pentru sănătatea și viața omului sunt supuse înregistrării de stat. Produse biocide neverificate și neînregistrate de stat creează senzații eronate privind siguranța și securitatea [2]. În Registrul Național al produselor biodistructive sunt înregistrate 352 denumiri comerciale ale produselor biocide (actualizat în aprilie 2020). Principalele tipuri a produselor biocide plasate pe piață, în Republica Moldova, sunt: Grupa principală 1. Dezinfectanți: tipul 1 – produse destinate igienei umane; tipul 2 – dezinfectante și algicide, care nu sunt destinate aplicării directe la oameni sau animale; tipul 4 – dezinfectanți pentru suprafețele aflate în contact cu produsele alimentare sau hrana pentru animale; tipul 5 – dezinfectanți pentru apa potabilă. Grupa principală 3. Produse de combatere a dăunătorilor: tipul 14 – rodenticide, tipul 18 – insecticide, acaricide și produse pentru combaterea altor artropode. Numărul de substanțe active din compoziția produselor biodistructive este limitat și include substanțe active precum alcoolii, clor și compuși de clor, apă oxigenată, acid peracetic, fenoli, compuși de amoniu cuaternar și betadine. Un dezinfectant modern trebuie să corespundă mai multor cerințe științifice de bază, la fel ca: eficacitate microbiologică; utilizare sigură, argumentată cu dovezi din studiile toxicologice; compatibilitatea cu materialele prelucrate; dezinfectantul trebuie să obțină efectul dorit la cea mai mică concentrație posibilă, rentabilitate; expunere scurtă; miros; fără pericol de explozie și inflamabilitate; ușor de pregătit, utilizat, eliminat. Formarea rezistenței la dezinfectanți duce la o problemă gravă – posibilitatea contaminării dezinfectanților de către microorganisme, ca urmare a faptului că preparatele, în sine, devin factori de transmitere a infecției. În timpul pandemiei, numărul de cereri a solicitanților și producătorilor autohtoni a crescut semnificativ anume pentru înregistrarea produselor biocide de tip 1.

Impacturile asupra sănătății ale utilizării sporite a dezinfectanților, "sanitizer"-ilor și a altor produse chimice pentru COVID-19, necesită o atenție specifică. În acest context, cincizeci și cinci de centre naționale de informare toxicologică, din Statele Unite (NPDS), oferă, gratuit, 24 de ore consultanță profesională și informații despre managementul medical cu privire la expunerile la substanțe chimice, medicamente și produse biocide. Datele despre apeluri din centrele de informare sunt încărcate în timp real. În perioada ianuarie-martie 2020, centrele au primit 45 550 apeluri de expuneri legate de curățatori (28 158) și dezinfectanți (17 392), reprezentând creșteri generale de 20,4% și 16,4% în perioada ianuarie-martie 2019 (37 822) și ianuarie-martie 2018 (39 122), respectiv. Deși datele NPDS nu oferă informații care arată o legătură certă între expuneri și COVID-19, se pare că există o asociere temporară clară cu utilizarea crescută a acestor produse [3].

În aspectul global, analiza preliminară a cazurilor de intoxicații, asociate consumului neintenționat și intenționat de dezinfectanți și alte produse relevante, comportamente și acțiuni nesigure, considerate fals preventive, confirmă

necesitatea de a acorda mai multă atenție măsurilor de precauție, pentru a le asigura utilizarea sigură. Administrația alimentelor și a drogurilor din Statele Unite ale Americii (SUA) [4, 6], atenționează consumatorii să nu utilizeze dezinfectanții pentru mâini, produși de o companie mexicană, cu conținutul metanolului – substanță ce are un potențial letal, atunci când este ingerată sau se absoarbe prin piele. Expunerea la metanol poate provoca greață, vomă, dureri de cap, vedere încețoșată, orbire permanentă, convulsii, comă, afectare permanentă a sistemului nervos central, sau chiar deces. Utilizarea dezinfectanților pentru mâini cu conținut de metanol provoacă intoxicații grave, însă cel mai mare pericol îl prezintă metanolul prin pătrunderea în organism pe cale alimentară, inclusiv accidental – în cazul copiilor sau adolescenților, care cumpără băuturi alcoolice contrafăcute, în care etanolul este înlocuit cu metanolul. Persoanele care au fost expuse la aceste produse trebuie să apeleze, în mod urgent, la asistența medicală, pentru a reduce efectele toxice ale metanolului asupra sănătății. În corp, metanolul se metabolizează până la acid formic, care este extrem de toxic pentru celule. Ingerarea a cel puțin 2 linguri de metanol poate provoca decesul unui copil, iar doza de 60-240 mililitri a unui adult.

Pentru a fi etichetat drept dezinfectant pentru mâini, produsul trebuie să conțină alcool – etanol, alcool izopropilic, izopropanol sau benzalkonium chlorid, în calitate de ingredient activ.

Conform datelor din Iran, oamenii au ajuns să bea dezinfectant puternic, inclusiv etanol și metanol industrial, considerând că acest lucru va preveni infectarea cu COVID-19 [5]. În literatura de specialitate este descris cazul despre o organizație religioasă din Statele Unite, care se numește „Biserica Genezei pentru Sănătate și Vindecare”, care a devenit celebră prin faptul că pledează pentru a bea un produs de înălbitor ca „leac minune”.

Unele măsuri extreme, precum ștergerea și dezinfectarea tuturor produselor alimentare și a obiectelor aduse în casă din afară, și, mai extreme, cum ar fi consumul intens de înălbitor la produsele alimentare, ar putea fi la fel de periculos ca expunerea la virusul însuși [4].

Potrivit unui nou raport al Centrelor pentru Controlul și Prevenirea Bolilor (CDC) [3], ar putea exista o creștere dramatică a otrăvirilor la nivel național, care se datorează unor măsuri de precauție sporite „la domiciliu”, care implică dezinfectanți. CDC sugerează că acest lucru s-ar putea datora expunerii mai mari și prelungite la produsele de curățare utilizate în concentrații mai mari, pentru a dezinfecta suprafețele și locuințele.

Este necesar de menționat că formarea rezistenței la dezinfectanți duce la o problemă gravă – posibilitatea contaminării dezinfectanților de către microorganisme, ca urmare a faptului că medicamentele în sine devin factori de transmitere a infecției.

Conform raportului [3], apelurile la centrele de combatere a otrăvirilor, cu privire la expunerile la soluțiile de curățare și dezinfectanți, au crescut cu 20% în primele trei luni ale anului 2020, comparativ cu aceeași perioadă din 2019. Cea mai mare creștere a apelurilor a venit la începutul lunii martie, ceea ce corespunde momentului în care cazurile de coronavirus au început să explodeze în Statele Unite. Cel mai mare segment de apeluri este reprezentat de intoxicații asociate cu expunerea la dezinfectanți, care conțin înălbitor, precum și cu implicarea dezinfectanților de mâini. Înălbitorul este periculos dacă este



folosit fără diluare. Soluțiile făcute prin amestecarea înălbitorului cu apa necesită o măsurare atentă. Inhalarea produselor de curățare a reprezentat, de asemenea, o creștere majoră [3].

Utilizarea sporită a agenților de curățare, dezinfectanților și "sanitizer"-ilor pentru mâini a crescut substanțial de la începutul lunii martie 2020. Trebuie de menționat că curățarea înseamnă îndepărtarea murdăriei, dezinfectarea înseamnă uciderea microorganismelor. Săpunurile sunt făcute pentru a îndepărta murdăria, dar pot ucide și microorganisme, deoarece se descompun și distrug membranele externe ale virusului. Săpunurile și înălbitorii sunt făcute în scopuri diferite și nu trebuie combinate. Trebuie utilizate separat.

Principalele recomandări de siguranță împotriva manipulării neadecvate a agenților dezinfectanți și pentru curățare, care, de natura chimică, trebuie tratate cu precauție. Pentru a reduce utilizarea necorespunzătoare și a preveni riscul expunerii chimice, utilizatorii ar trebui să citească și să urmeze

întotdeauna instrucțiunile de pe etichetă, nu aplicați mai mult decât este indicat pe etichetă, să utilizeze pentru diluare doar apa la temperatura camerei (dacă nu este menționat altfel pe etichetă), evitați amestecarea mai multor produse chimice împreună. Amestecul de substanțe chimice diferite poate pune oamenii în pericol. Purtați ochelari pentru protecția ochilor și mănuși pentru piele, asigurați ventilația adecvată și nu lăsați dezinfectanți și "sanitizer"-ii la îndemâna copiilor [7-9].

### Concluzii

Pot fi utilizate numai produse biocide înregistrate în Agenția Națională pentru Sănătate Publică, care îndeplinesc nivelul științific și toate cerințele necesare pentru dezinfectanți și alte produse biocide.

Utilizarea corectă a produselor biocide garantează protecția sănătății publice și a personalului medical.

### Bibliografie

1. Haleem A, Javaid M, Vaishya R. Effects of COVID-19 pandemic in daily life. *Curr Med Res Pract.* 2020;10(2):78–79; doi: 10.1016/j.cmrp.2020.03.011
2. Непроверенные и незарегистрированные дезинфицирующие средства создают обманчивое ощущение безопасности | Terviseamet. Terviseamet.ee. Published 2020. [Accessed September 17, 2020]. Available from: <https://www.terviseamet.ee/ru/novosti/nevererennye-i-nezaregistrovannye-dezinficiruyushchie-sredstva-sozdayut-obmanchivoe> [Neproverennye i nezaregistrovannye dezinficiruyushchie sredstva sozdaiut obmanchivoe oshchushchenie bezopasnosti | Terviseamet. Terviseamet.ee. Published 2020. [Accessed September 17, 2020]. Available from: <https://www.terviseamet.ee/ru/novosti/nevererennye-i-nezaregistrovannye-dezinficiruyushchie-sredstva-sozdayut-obmanchivoe> (In Russ.)].
3. Chang A, Schnall AH, Law R, et al. Cleaning and Disinfectant Chemical Exposures and Temporal Associations with COVID-19 — National Poison Data System, United States, January 1, 2020–March 31, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69:496–498. doi: 10.15585/mmwr.mm6916e1
4. Financial Intelligence. CDC: Intoxicațiile de la produsele de curățare și dezinfectanți – în creștere bruscă de când pandemia de coronavirus a lovit SUA. Financial Intelligence. Published April 22, 2020. [Accessed September 20, 2020]. Available from: <https://financialintelligence.ro/cdc-intoxicatiile-de-la-produsele-de-curatare-si-dezinfectanti-in-crestere-brusca-de-cand-pandemia-de-coronavirus-a-lovit-sua/>. Romanian.
5. Aghababaeian H, Hamdanieh L, Ostadtaghizadeh A. Alcohol intake in an attempt to fight COVID-19: A medical myth in Iran. *Alcohol.* 2020;88:29–32. doi:10.1016/j.alcohol.2020.07.006
6. EPA US, OA. Disinfectant use and Coronavirus (COVID-19). Published online 2020. [Accessed September 20, 2020]. Available from: <https://www.epa.gov/coronavirus/disinfectant-use-and-coronavirus-covid-19>
7. Restricții pentru nouă dezinfectanți, considerați toxici pentru mâini. Despre ce produse este vorba și cine a luat decizia. *Sanatateinfo.md.* [Accessed September 20, 2020]. Available from: <http://www.sanatateinfo.md/News/Item/9404>. Romanian.
8. Recommendations On Chemical Safety For Cleaning And Disinfection Supplies. Pan American Health Organization; 2020. [Accessed September 19, 2020]. Available from: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52190/PAHOCDECECOVID-19200027\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52190/PAHOCDECECOVID-19200027_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
9. Babić Ž, Franić Z, Macan J. Keeping children safe from harmful household products: a survey on safety practices in Croatia. *Arh Hig Rada Toksikol.* 2019;70(1):60–61.

Recepționat – 20.10.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Capsamun N, Pinzaru Iu, Sircu R, Tonu T. Prevenirea efectelor adverse acute ale dezinfectanților asupra sănătății populației [Prevention of disinfectants adverse effects on population health]. *Arta Medica.* 2020;77(4):81–83.





DOI: 10.5281/zenodo.4174672

UDC: 616.1/.8:665.128.1

## ACIZII GRAȘI TRANS ȘI BOLILE NETRANSMISIBILE

### TRANS FATTY ACIDS AND NON-TRANSMISSIBLE DISEASES

**Alexei Chirlici**<sup>1</sup>, dr. șt. med., conf. univ., **Grigore Friptuleac**<sup>1</sup>, dr. hab. șt. med., prof. univ., **Serghei Cebanu**<sup>1</sup>, dr. șt. med., conf. univ., **Vladislav Rubanovici**<sup>1</sup>, dr. șt. med., asist. univ. **Constantin Rîmiș**<sup>2</sup>, dr. șt. med., conf. cercet., **Daniela Demișcan**<sup>2</sup>, șef direcție

<sup>1</sup> *Departamentul Medicină Preventivă, Disciplina de igienă, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova*

<sup>2</sup> *Ministerul Sănătății, Muncii și Protecției Sociale, Chișinău, Republica Moldova*

#### Rezumat

**Obiective.** Grăsimile solide, obținute industrial prin procesul de hidrogenare a uleiurilor vegetale, au găsit o folosire foarte largă în domeniul alimentar. Totodată, ele au un conținut înalt de acizi grași trans, acestea fiind cunoscute și sub denumirea de "grăsimi trans". Cercetările din ultima perioadă au scos la iveală acțiunea nefastă a acizilor grași trans asupra sănătății. Conținutul înalt de acizi grași trans contribuie, în special, la apariția unor boli netransmisibile. De aceea, a fost efectuat un studiu bibliografic în vederea elucidării diverselor efecte malefice ale acizilor grași trans asupra sănătății și posibilităților de prevenție.

**Material și metode.** A fost efectuată o căutare avansată a literaturii de specialitate, folosind motorul de căutare Google Scholar și în bazele de date PubMed, Research for Life și Medline. Criteriile de selectare a articolelor au inclus problemele de sănătate în conformitate cu cuvintele – cheie acizi grași trans, grăsimi trans, sănătate, boli netransmisibile.

**Rezultate.** S-a constatat conexiunea directă a consumului exagerat de acizi grași trans cu diverse boli netransmisibile. În mare măsură este afectat spectrul lipidic al sângelui, sistemul circulator, în general, dar și alte sisteme și organe, inclusiv sistemul reproductiv la bărbați. Unele forme de cancer, dereglările cognitive la persoanele vârstnice, influența nefastă asupra fătului, de asemenea, pot fi cauzate de consumul exagerat de grăsimi hidrogenate sau parțial hidrogenate, cu conținut înalt de acizi grași trans.

**Concluzie.** Se impune necesitatea armonizării legislației naționale cu cea europeană, privind normativele de acizi grași trans, oficializării metodelor de control, a activităților comune ale organelor de stat cu reprezentanții industriei alimentare în vederea ameliorării situației pe problema respectivă.

**Cuvinte cheie:** acizi grași trans, grăsimi trans, sănătate, boli netransmisibile.

#### Abstract

**Objectives.** Solid fats, obtained industrially through the process of hydrogenation of vegetable oils, have found a very wide use in the food field. At the same time, they have a high content of trans fatty acids, these being also known as "trans fats". Recent researches have revealed the adverse effects of trans fatty acids on health. The high content of trans fatty acids contributes, in particular, to the emergence of non-communicable diseases. That is why it was conducted a bibliographic study, in order to elucidate the various harmful effects of trans fatty acids on health and its prevention possibilities.

**Material and methods.** An advanced literature search was performed using the Google Scholar search engine and the PubMed, Research for Life and Medline databases. The criteria for selecting the items included health issues, according to the keywords trans fatty acids, trans fats, health, non-communicable diseases.

**Results.** The direct connection of excessive consumption of trans fatty acids, with various non-communicable diseases, has been found. It largely affects the lipid spectrum of the blood, the circulatory system, in general, but also other systems and organs, including the reproductive system in men. Some forms of cancer, cognitive impairment in the elderly, the detrimental effect on the fetus, can also be caused by excessive consumption of hydrogenated or partially hydrogenated fats high in trans fatty acids.

**Conclusion.** There is a need to harmonize national legislation with European legislation on trans fatty acids regulations, formalize control methods, joint activities of state bodies with representatives of the food industry in order to improve the situation on the issue.

**Keywords:** trans fatty acids, trans fats, health, non-communicable diseases.

#### Introducere

Folosirea pe larg a grăsimilor hidrogenate și parțial hidrogenate, atât în industria alimentară, cât și în alimentația publică, dar și în gospodăriile individuale și informațiile tot mai frecvente despre influența negativă a acizilor grași trans (AGT), care se conțin în astfel de grăsimi, trebuie să pună în gardă atât specialiștii din domeniul medicinei, cât și pe cei din economia națională. În acest context, un rol deosebit le revine specialiștilor preocupați de prevenția urmărilor nefaste ale consumului exagerat de AGT. Deja este constatat riscul AGT,

privind apariția maladiilor aparatului circulator, a unor forme de cancer, influența consumului exagerat de către femeile gravide asupra dezvoltării fătului, ș. a. [1]. Scopul lucrării a fost de a evidența rolul acizilor grași trans în apariția și dezvoltarea bolilor netransmisibile.

#### Material și metode

Pentru realizarea obiectivului trasat, a fost efectuată o căutare avansată a literaturii de specialitate folosind motorul de căutare *Google Scholar* și în bazele de date *PubMed*, *Research*

for Life și Medline. Criteriile de selectare a articolelor au inclus problemele de sănătate cauzate de consumul exagerat de grăsimi trans, acizi grași trans conform cuvintelor cheie: "acizi grași trans", "grăsimi trans", "sănătate", "boli netransmisibile". Pentru o căutare mai aprofundată au fost folosite în calitate de cuvinte cheie și denumirile concrete ale maladiilor netransmisibile, împreună cu noțiunile de "acizi grași trans" și "grăsimi trans", cum ar fi, spre exemplu, "acizi grași trans și maladiile aparatului circulator" ș. a.

Căutarea avansată în bazele de date au inclus articole cu text integral, lucrări prezentate la conferințe, scrise în limba engleză și publicate în acces deschis, în perioada anilor 1990 - 2019 în special, în ultimul deceniu, diferite materiale oficiale editate de organizațiile internaționale și naționale. După analiza minuțioasă a titlurilor au fost incluse doar articole originale, care conțineau informații relevante despre rolul acizilor nominalizați din alimente asupra sănătății consumatorilor, dar și documente oficiale cu caracter normativ și recomandări de profilaxie.

Dintr-un total inițial de mai mult de 103 de rezultate de căutare, au fost selectate 39 de surse bibliografice, ulterior clasificate conform criteriilor de excludere, specifice obiectivelor prezentei sinteze, apoi analizate, evaluate și sintetizate.

### Rezultate și discuții

Industria alimentară are nevoie, în permanență, de grăsimi, pentru obținerea anumitor alimente, dar și pentru diversificarea produselor pentru consumatori. În a doua jumătate a secolului trecut, necesarul în grăsimi, care posedă un termen de valabilitate mai mare, a fost în creștere. Aceste grăsimi s-au dovedit a fi, în primul rând, margarina, apoi grăsimile culinare și cele de patiserie, pe parcurs apărând și altele. Fabricate fiind prin procesul de hidrogenare a uleiurilor vegetale, când, prin uleiurile vegetale, în mod forțat, se trece hidrogenul, ele obțin o consistență solidă, posedă un termen de valabilitate mult mai mare, proprietăți organoleptice convenabile, fiind foarte binevenite pentru producători atât din punct de vedere tehnologic, cât și economic. Hidrogenarea sau saturarea uleiurilor vegetale naturale cu hidrogen are loc la temperaturi ridicate cu folosirea unor catalizatori (de regulă, nichel). În rezultat, din materia primă, care este un produs natural (uleiul vegetal), benefic pentru sănătate în cantități raționale, se obține practic un produs artificial. Astăzi, utilizarea grăsimilor hidrogenate este foarte variată. Ele sunt folosite, de exemplu, la obținerea diverselor prăjituri, torturi, produse de patiserie, chipsuri, bomboane umplute, dar și cu ciocolată, napolitanelor, biscuiților, ș. a. [2]. Foarte răspândite și solicitate de către populație, mai ales în centrele urbane ale republicii, sunt așa alimente, care se comercializează preponderent în unitățile de alimentație rapidă cum ar fi pizza, gogoșii, pateurile și plăcintele, la pregătirea cărora sunt folosite grăsimile hidrogenate sau parțial hidrogenate [3].

În procesul de hidrogenare a uleiurilor vegetale, acizii grași, care sunt parte componentă a tuturor grăsimilor, inclusiv a uleiurilor vegetale, își schimbă poziția în spațiu din cis în trans. Această schimbare a poziției are loc la circa 30% - 50% de acizi grași. La prima vedere, s-ar părea că apariția izomerilor trans nu este ceva esențial. Aceasta se explică și prin faptul că izomerii trans pot fi găsiți și în materia primă de cea mai înaltă calitate. Astfel, în uleiurile nerafinate, ponderea acestor acizi este până la 0,5%, iar în uleiurile rafinate - până la 1%. În unele studii mai detaliate s-a precizat conținutul mediu de trans-izomeri ai

acizilor grași în uleiurile vegetale rafinate. Astfel, de exemplu, conținutul total al trans-izomerilor în uleiurile rafinate este, în medie, în uleiul de floarea soarelui - 0,35%, de soia - 0,8%, de rapiță - 1,1% [4]. În mod natural AGT sunt prezente în cantități destul de mici și în sursele alimentare obținute de la rumegătoare, deci în lapte și carne.

Pe parcursul multor ani, specialiștii din domeniul medicinei nu au atras mare atenție la efectul asupra sănătății a consumului exagerat a aceleiași margarine, care, într-o perioadă îndelungată, avea o mare publicitate, în general, a grăsimilor hidrogenate sau parțial hidrogenate. Unele cercetări privind influența trans-izomerilor asupra sănătății au fost începute doar în a doua jumătate a secolului XX, dar, în special, începând cu anii '90 cercetările, atât pe animale de laborator, cât și pe voluntari, au scos la iveală diverse efecte negative ale grăsimilor trans. Aceste efecte pot avea loc asupra diferitor categorii de populație într-o măsură mai mare sau mai mică, în dependență de gradul de rezistență a organismului, de cantitatea acestor grăsimi, ingerate zilnic, de vârstă, prezența sau absența altor stări patologice [5].

Dintre efectele negative, în primul rând trebuie menționat efectul AGT asupra aparatului circulator, acesta devenind mai pronunțat cu vârsta. Diversele cercetări, în special, din ultimele decenii, au scos la iveală efectul negativ menționat al grăsimilor trans [6, 7]. Rezultatele cercetărilor [8] arată, că efectul grăsimilor trans, produse industrial, asupra sănătății inimii este unul clar nociv, în timp ce pentru stabilirea afecțiunii AGT naturali, cum ar fi acei de la rumegătoare, sunt necesare cercetări suplimentare. Uleiurile hidrogenate și parțial hidrogenate, cu conținut de AGT, afectează nivelul lipidelor serice, metabolismul acizilor grași și funcția endoteliului. Aportul ridicat de AGT este legat de creșterea incidenței bolilor cardiovasculare și a mortalității, din cauza bolilor coronariene [9].

În baza a zeci de studii clinice, experții Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) [10] au ajuns la concluzia că riscul sporit, în primul rând, pentru bolile coronariene, este cauzat de creșterea în sânge a nivelului de colesterol "rău", deci cu densitatea joasă (LDL) și foarte joasă (VLDL), scăderea nivelului de colesterol "bun" cu densitatea înaltă (HDL), a acțiunii directe distructive asupra miocardului. Contribuie la formarea plăcilor respective îmbibate cu colesterol pe suprafața vaselor sangvine și faptul că AGT provoacă inflamația și disfuncția endoteliului. Pe lângă aceasta, grăsimile trans influențează și coagularea sângelui.

În zeci de studii clinice pe voluntari, pe termene scurte (până la 36 de săptămâni), s-au depistat modificări ale compoziției lipidelor sângelui în rezultatul consumului de grăsimi trans. Tulburările în metabolismul lipidelor sunt considerate unul dintre principalii factori, care provoacă ateroscleroza. Dereglarea raportului dintre LDL/HDL - colesterol, un indicator important al riscului de boală coronariană, sporește din cauza grăsimilor trans de aproximativ două și mai multe ori, decât din cauza grăsimilor saturate [11]. În plus, grăsimile trans sporesc nivelul trigliceridelor din sânge [12], a lipoproteinelor aterogene [11], concentrația particulelor mici de lipoproteine cu densitate mică [13]. Fiecare dintre aceste modificări ale parametrilor lipidici crește riscul maladiilor cardiace, cauzate de afectarea vaselor coronariene până la infarctul miocardic.

Efectele nocive ale grăsimilor trans sunt cauzate nu numai de modificările compoziției lipidelor din sânge [7]. Grăsimile trans provoacă procese inflamatorii în organism. Acest lucru este demonstrat de o creștere a nivelului de proteină reactivă C, interleukinei-6 și a altor indicatori biochimici [14, 15,

16]. AGT afectează și funcția endotelului vaselor sangvine, acestea prezentând reacții biochimice, care reglează contracția și extinderea vaselor pentru furnizarea adecvată de sânge țesuturilor. Efectul respectiv a fost demonstrat prin biomarkeri [14] și măsurări directe ale fluxului de sânge în artera brahială [17]. În baza unei analize a datelor monitorizării consumului de margarină de către 85 095 asistenți medicali, pe parcursul a 10 ani, s-a constatat, că printre cei care au consumat multă margarină au fost de circa 1,5 ori mai multe cazuri de infarct miocardic, decât printre cei, care au consumat-o puțin [18]. Într-un alt studiu, efectuat ulterior, s-a precizat, că înlocuirea carbohidraților cu grăsimi trans, în cantitate de 2% din aportul caloric zilnic, crește riscul bolilor coronariene cu 24%, iar înlocuirea untului sau a grăsimilor animale cu grăsimi hidrogenate, în cantitate de 8% din valoarea energetică a rației alimentare zilnice, crește riscul bolilor coronariene cu 6-10% [19].

Majoritatea efectelor negative ale grăsimilor trans asupra organismului sunt comune pentru populația de diferite vârste și sexe. Totuși, există și anumite efecte specifice în dependență de sex sau unele stări patologice. Spre exemplu, persoanele tinere, fără familie, deseori se alimentează în diverse unități de alimentație rapidă cu pizza, pateuri, gogoașe, plăcinte, snack-uri, cartofi fri, care au un conținut înalt de grăsimi trans.

În privința bărbaților, poate fi menționat efectul specific, cauzat de influența grăsimilor trans asupra sănătății reproductive. Încă în a doua jumătate a secolului trecut, într-un studiu efectuat pe animale de laborator (șobolani), s-a depistat influența negativă asupra gonadelor și spermatogenezei [20]. În scopul aprecierii influenței grăsimilor trans asupra sistemului reproductiv al bărbaților, relativ recent, au fost efectuate studii și pe voluntari. Astfel, într-un studiu, efectuat în Spania [21], în care au fost implicați bărbați tineri, s-a demonstrat că între consumul de grăsimi trans și cantitatea de spermă există o relație invers proporțională. În alt studiu, efectuat tot pe tineri spanioli, s-a constatat cu exactitate, prin analize de laborator, că consumul grăsimilor trans micșorează concentrația testosteronului [22].

În rezultatul studierii alimentației a 1369 de femei gravide, s-a constatat că consumul de AGT în al doilea trimestru al perioadei de sarcină este asociat cu o masă corporală mai înaltă la naștere a sugarilor născuți în termen [23]. Studiile efectuate în perioada de sarcină au demonstrat posibilitatea transferului AGT la făt, prin placenta [24, 25]. Mai mult ca atât, AGT pot bloca desaturarea acidului  $\alpha$ -linolenic în acid docosahexaenoic și a acidului linoleic în acid arahidonic, influențând astfel creșterea fetală [26]. În experimentele pe șoareci [27] s-a constatat că aportul matern de grăsimi trans afectează sănătatea descendenților prin compromiterea bioenergeticii mitocondriale și a metabolismului lipidic din ficat. În alte experimente [28] pe șoareci s-a constatat că consumul matern de AGT în timpul sarcinii și alăptării poate declanșa procese inflamatorii în creierul urmașilor la vârsta adultă.

Conținutul exagerat de AGT, dar și de acizi grași saturați, în alimentele consumate zilnic, de către persoanele vârstnice, poate prezenta un risc privind apariția tulburărilor cognitive [26]. Într-un studiu de cohortă [25], care a inclus 87 025 de femei aflate în postmenopauză, s-a constatat că un aport mai mare de grăsimi trans a fost asociat cu accidentul vascular cerebral ischemic independent de stilul de viață.

A fost stabilită legătura directă între cantitatea AGT și cancerul faringelui, esofagului, ovarian, în timp ce asocierea

cu cancerul pancreatic a fost ne semnificativă, iar rezultatele privind legătura dintre AGT și cancerul colorectal și de prostată au fost contradictorii [12, 14, 29, 30].

După cum se știe, în faza de metabolizare a noxelor, deci în prima fază a procesului de detoxifiere a acestora în organismul uman, un rol important îl joacă sistemul de monooxigenaze. Dacă luăm în considerare faptul că, în diverse ramuri ale industriei, muncitorii bărbați mai des sunt angajați în sectoarele cu nocivități, atunci trebuie de amintit și faptul că grăsimile trans influențează negativ citocromoxidazele, care prezintă o parte componentă a sistemului menționat și, în felul acesta, împiedică eliminarea poluanților din organism. Dat fiind faptul că structura grăsimilor trans nu este una naturală, are loc și o blocare parțială a metabolismului, agravând și mai mult mecanismul de eliminare a noxelor. Dacă se mai i-a în considerare și faptul că și imunitatea organismului este afectată de aceleași AGT, atunci starea de sănătate a muncitorilor, care activează în condiții ocupaționale nocive, poate fi și mai gravă. Cu atât mai mult că, conform unor date, trans-izomerii acizilor grași se găsesc în țesutul adipos al multor organe din organismul uman, în medie, în 2 – 3% [31].

Sunt cunoscute, dar până când mai puțin studiate, și alte acțiuni nocive ale aportului sporit de AGT asupra sănătății, cum ar fi deteriorarea metabolismului prostaglandinelor, deteriorarea funcției ficatului, parțial a sistemului nervos central, ș. a. Datele privind legătura dintre consumul sporit de AGT și instalarea diabetului zaharat de tip II sunt contradictorii [32, 33]. Autorii consideră, însă, că, deoarece există suspiciuni în acest sens, se impune necesitatea unor cercetări suplimentare.

Într-un studiu [3] de analiză a probelor de alimente prelevate în municipiul Chișinău (cercetarea probelor a fost efectuată în Institutul de Sănătate Publică din Portugalia), s-au evidențiat cantități sporite de AGT. Astfel, dintre alimentele comercializate în stradă, un conținut mediu mai înalt de AGT pe porție a fost stabilit în probele de chifle (în medie – 1,45 g) și plăcinte (în medie – 1,01 și 1,28 g, în dependență de felul acestora), datele obținute corespunzând cu 65,3%, 57,9% și 45,6% din aportul zilnic maxim recomandat de AGT (2000 kcal pentru un adult de vârstă medie). În produsele alimentare din supermarketuri, conținutul mediu de AGT pe porție a fost cel mai mare: în napolitane (2,55 g), produse de patiserie sărate (0,99 g) și prăjituri (0,96 g), corespunzând la 114,8%, 44,7% și 43,2% din aportul zilnic maxim recomandat pentru un adult de vârstă medie, respectiv. În probele de alimente din magazinele de tip fast-food, cel mai mare conținut mediu de AGT pe porție a fost găsit în hamburgeri (0,64 g), ceea ce corespunde la 29,0% din consumul maxim recomandat zilnic de AGT.

În baza cercetărilor acumulate, specialiștii din domeniu au căzut de acord că grăsimile hidrogenate, cu conținut înalt de izomeri trans, fiind create artificial, nu pot fi considerate parte necesară a rației alimentare zilnice, cu atât mai mult că au fost stabilite diverse efecte nocive asupra sănătății omului. De aceea OMS, în anul 2009, a recomandat ca grăsimile cu conținut înalt de izomeri trans să fie considerate periculoase pentru sănătate, urmând a fi eliminate din alimente [10]. În Planurile de Acțiuni în Domeniul Alimentelor și Nutriției pentru Europa, OMS a recomandat ca ponderea grăsimilor trans, în valoarea energetică a rației zilnice alimentare, să nu depășească 1%. Este interesant că în unele țări europene, în rezultatul eforturilor comune ale autorităților centrale, autorităților medicale, cercetătorilor și industriei alimentare, s-a obținut un anumit succes în acest sens.

Astfel, încă în 2009, Finlanda și Norvegia au reușit să reducă consumul de grăsimi trans la 0,5 – 0,8% din valoarea energetică a rației alimentare zilnice [34]. În sprijinul recomandărilor OMS, Comisia Europeană a aprobat un Regulament în conformitate cu care, în alimentele procesate, conținutul grăsimilor trans în 100 g de grăsimi ale alimentului nu trebuie să depășească 2 grame [35, 36].

Danemarca a fost prima țară care a introdus o lege privind limita conținutului de AGT în produsele alimentare, acțiune care a condus la scăderea mortalității prin boli cardiovasculare [9]. Dovezile actuale [37] arată că rațiile alimentare zilnice bogate în grăsimi trans cresc riscul bolilor de inimă cu 21% și riscul de deces cu 28%. Fiecare 2% suplimentare ale valorii energetice a rației alimentare zilnice, furnizate de AGT, sporesc riscul maladiilor cardiovasculare, a accidentelor vasculare cerebrale, dar și riscul mortalității, cu circa 25% sau, cu alte cuvinte, fiecare gram suplimentar de AGT, consumat zilnic, sporesc riscul apariției maladiilor cardiovasculare cu 5% [29]. Este necesară o mai mare transparență în etichetare și/sau educație activă a consumatorilor, pentru a reduce riscurile cardiovasculare asociate cu grăsimile trans [38]. Limitarea legislativă a conținutului de AGT a fost soluția optimă, atât în privința profilaxiei bolilor cardiovasculare, cât și în privința diminuării costurilor asociate asistenței medicale publice. O mare importanță în prevenirea consumului exagerat de grăsimi trans le au măsurile de promovare a sănătății. În acest context poate fi menționat faptul că, în Republica Moldova, sub egida Ministerului Sănătății, Muncii și Protecției Sociale, începând cu 11.06.2020, în cadrul Proiectului Moldo – Elvețian "Viața Sănătoasă. Reducerea poverii bolilor netransmisibile", a fost lansată campania de promovare a sănătății cu denumirea "Alege ce mănânci" [39]. Această campanie este prima campanie

special dedicată problemei consumului de grăsimi trans în republica noastră. Prevenirea consumului exagerat de grăsimi trans cere anumite eforturi, dar este posibilă și, în mare măsură, depinde de fiecare consumator. Așa, până la schimbarea tehnologiilor, care ar respecta cerințele europene menționate, poate fi recomandată reducerea drastică sau chiar excluderea margarinei din alimentație. Altă măsură de prevenție, care, în acest caz, este adresată mai mult bărbaților tineri, ar fi micșorarea la maxim alimentarea în obiectivele de alimentație rapidă. Nu este recomandată procurarea sistematică, în obiectivele de comerț, a astfel de alimente cum ar fi: pâărjoale, biftecurei, ruladă din carne, pui prăjit pane, bețișoare din pește. Poate fi benefică pentru sănătate micșorarea consumului de maioneză, ketchup și înlocuirea cu alimente asemănătoare, pregătite în condiții casnice cu smântână, frișcă. Este important de studiat declarațiile nutriționale de pe etichetele produselor alimentare, obținute industrial, în cazul procurării lor în magazinele alimentare. În pofida faptului, că pe etichete nu sunt indicate cantitățile de grăsimi trans, totuși, dacă producătorii autohtoni respectă legislația în vigoare, consumatorul va fi informat despre prezența lor. Așa, în conformitate cu Legea nr.279 din 15.12.2017 privind informarea consumatorului cu privire la produsele alimentare, expresia „total hidrogenat” sau „parțial hidrogenat”, după caz, trebuie să însoțească indicarea unei grăsimi vegetale hidrogenate sau a unui ulei hidrogenat.

### Concluzie

Situația actuală impune necesitatea armonizării legislației naționale cu cea europeană, privind normativele AGT, oficializării metodelor de control, activităților comune ale organelor de stat cu reprezentanții industriei alimentare, în vederea ameliorării situației pe problema respectivă.

### Bibliografie

1. Ce sunt grăsimile trans – cel mai periculos tip de grăsimi cunoscut vreodată | SanoTeca. Sanoteca.md. Published 2020. Accessed September 17, 2020. <https://www.sanoteca.md/pacienti/diete-alimenta%C8%9Bie/ce-sunt-gr%C4%83simile-trans-%E2%80%93-cel-mai-periculos-tip-de-gr%C4%83simi-cunoscut>.
2. Трансгенные жиры: вред для организма, наиболее опасные продукты. Mylifemy.ru. Published 2020. Accessed September 17, 2020. <https://mylifemy.ru/transgennye-zhiry-vred-dlya-organizma-naibolee-opasnye-produkty.html>. [Transgennye zhiry: vred dlia organizma, naibolee opasnye produkty. Mylifemy.ru. Published 2020. Accessed September 17, 2020. <https://mylifemy.ru/transgennye-zhiry-vred-dlya-organizma-naibolee-opasnye-produkty.html>] (Russian)
3. Padrão P, Albuquerque G, Gelormini M, Jewell J, Lunet N. Feedcities Project. The Food Environment Description In Cities In Eastern Europe And Central Asia - Republic Of Moldova. WHO Regional Office for Europe; 2017. Accessed September 19, 2020. [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/364908/feed-moldova-eng.pdf?ua=1](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/364908/feed-moldova-eng.pdf?ua=1).
4. Vingerling N, Oseredczuk M, du Chaffaut L, Ireland J, Ledoux M. Fatty acid composition of commercial vegetable oils from the French market analysed using a long highly polar column. *Oléagineux, Corps gras, Lipides*. 2010;17(3):185-192. doi:10.1051/ocl.2010.0309
5. Dixit S, Das M. Fatty Acid Composition Including Trans-Fatty Acids in Edible Oils and Fats: Probable Intake in Indian Population. *J Food Sci*. 2012;77(10):T188-T199. doi:10.1111/j.1750-3841.2012.02875.x
6. Bhardwaj S, Passi SJ, Misra A. Overview of trans fatty acids: Biochemistry and health effects. *Diabetes Metab Syndr*. 2011;5 (3): 161-164. doi:10.1016/j.dsx.2012.03.002
7. Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. Trans Fatty Acids and Cardiovascular Disease. *N Engl J Med*. 2006; 354 (15): 1601-1613. doi:10.1056/NEJMra054035
8. Brouwer IA, Wanders AJ, Katan MB. Trans fatty acids and cardiovascular health: research completed? *Eur J Clin Nutr*. 2013; 67 (5): 541-547. doi:10.1038/ejcn.2013.43
9. Uauy R, Aro A, Clarke R, et al. WHO Scientific Update on trans fatty acids: summary and conclusions. *Eur J Clin Nutr*. 2009; 63: S68–S75. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2009.15>
10. Willett WC, Stampfer MJ, Manson JE, et al. Intake of trans fatty acids and risk of coronary heart disease. *Lancet*. 1993; 341 (8845): 581-585. doi:10.1016/0140-6736(93)90350-p
11. Ascherio A, Katan MB, Zock PL, Stampfer MJ, Willett WC. Trans fatty acids and coronary heart disease. *N Engl J Med*. 1999; 340 (25): 1994-1998. doi:10.1056/NEJM199906243402511
12. Michels N, Van der Meulen K, Huybrechts I. Dietary Trans Fatty Acid Intake in Relation to Cancer Risk: A Systematic Review. *J. Glob. Oncol*. 2018; 4 (2): S24-S24. doi:10.1200/jgo.18.45900
13. Mauger JF, Lichtenstein AH, Ausman LM, et al. Effect of different forms of dietary hydrogenated fats on LDL particle size. *Am J Clin Nutr*. 2003; 78 (3): 370-375.



- doi:10.1093/ajcn/78.3.370
14. Lopez-Garcia E, Schulze MB, Meigs JB., et al. Consumption of trans acids is related to plasma biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction. *J Nutr.* 2005; 135 (3):562-566. doi:10.1093/jn/135.3.562
  15. Mozaffarian D, Rimm EB, King IB, Lawler RL, McDonald GB, Levy WC. Trans fatty acids and systemic inflammation in heart failure. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80 (6): 1521-1525. doi:10.1093/ajcn/80.6.1521
  16. Mozaffarian D, Clarke R. Quantitative effects on cardiovascular risk factors and coronary heart disease risk of replacing partially hydrogenated vegetable oils with other fats and oils. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63 Suppl 2: S22-S33. doi:10.1038/sj.ejcn.1602976
  17. Roos NM, Bots ML, Katan MB. Replacement of dietary saturated fatty acids by trans fatty acids lowers serum HDL cholesterol and impairs endothelial function in healthy men and women. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2001; 21 (7): 1233-1237. doi:10.1161/hq0701.092161
  18. Wilczek MM, Olszewski R, Krupienicz A. Trans-Fatty Acids and Cardiovascular Disease: Urgent Need for Legislation. *Cardiology.* 2017; 138 (4): 254-258. doi:10.1159/000479956
  19. Mozaffarian D, Pischon T, Hankinson SE, et al. Dietary intake of trans fatty acids and systemic inflammation in women. *Am J Clin Nutr.* 2004; 79 (4):606-612. doi:10.1093/ajcn/79.4.606
  20. Innis SM. Fatty acids and early human development. *Early Hum Dev.* 2007; 83 (12): 761-766. doi:10.1016/j.earlhumdev.2007.09.004
  21. Chavarro JE, Minguez-Alarcon L, Mendiola J, Cutillas-Tolin A, López-Espín JJ, Torres-Cantero AM. Trans fatty acid intake is inversely related to total sperm count in young healthy men. *Hum Reprod.* 2014 Jun; 29 (6): 1346-7
  22. Minguez-Alarcón L, Chavarro JE, Mendiola J, et al. Fatty acid intake in relation to reproductive hormones and testicular volume among young healthy men. *Asian J Androl.* 2017; 19 (2):184-190. doi:10.4103/1008-682X.190323
  23. Cohen JF, Rifas-Shiman SL, Rimm EB, Oken E, Gillman MW. Maternal trans fatty acid intake and fetal growth. *Am J Clin Nutr.* 2011; 94 (5): 1241-1247. doi:10.3945/ajcn.111.014530
  24. Innis SM. Trans fatty intakes during pregnancy, infancy and early childhood. *Atheroscler. Suppl.* 2006; 7 (2): 17-20. doi:10.1016/j.atherosclerosissup.2006.04.005
  25. Jensen B. Rat testicular lipids and dietary isomeric fatty acids in essential fatty acids deficiency. *Lipids.* 1976; 11: 179-188
  26. Elias SL, Innis SM. Infant plasma trans, n-6, and n-3 fatty acids and conjugated linoleic acids are related to maternal plasma fatty acids, length of gestation, and birth weight and length. *Am J Clin Nutr.* 2001; 73 (4): 807-814. doi:10.1093/ajcn/73.4.807
  27. Velasco PC, Chicaybam G, Ramos-Filho DM, et al. Maternal intake of trans-unsaturated or interesterified fatty acids during pregnancy and lactation modifies mitochondrial bioenergetics in the liver of adult offspring in mice. *Br J Nutr.* 2017; 118 (1): 41-52. doi:10.1017/S0007114517001817
  28. Misan V, Estato V, de Velasco PC, et al. Interesterified fat or palm oil as substitutes for partially hydrogenated fat during the perinatal period produces changes in the brain fatty acids profile and increases leukocyte-endothelial interactions in the cerebral microcirculation from the male offspring in adult life. *Brain Res.* 2015; 1616: 123-133. doi:10.1016/j.brainres.2015.05.001
  29. <https://www.foodnavigator.com/Article/2020/07/07/Trans-fatty-acids-from-deep-frying-oil-could-increase-ovarian-cancer-risk-study>, accesat la 10.09.2020
  30. Yammine S, Huybrechts I, Biessy C, et al. Dietary and Circulating Fatty Acids and Ovarian Cancer Risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2020; 29 (9): 1739-1749. doi:10.1158/1055-9965.EPI-19-1477.
  31. Emken EA. Physicochemical properties, intake and metabolism. *Am J Clin Nutr.* 1995; 62 (3): 659 – 669
  32. Odegaard AO, Pereira MA. Trans Fatty Acids, Insulin Resistance, and Type 2 Diabetes. *Nutr. Rev.* 2006; 64 (8): 364-372. doi:10.1111/j.1753-4887.2006.tb00221.x
  33. Wang Q, Imamura F, Ma W, et al. Circulating and Dietary Trans Fatty Acids and Incident Type 2 Diabetes in Older Adults. *Diabetes Care.* 2015;38 (6):1099-1107. doi:10.2337/dc14-2101
  34. Breda J, Cardoso R, Dillon O, Galea G, Jewell J. Eliminating Trans Fats In Europe. A Policy Brief. WHO Regional Office for Europe; 2015. Accessed September 19, 2020. [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0010/288442/Eliminating-trans-fats-in-Europe-A-policy-brief.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/288442/Eliminating-trans-fats-in-Europe-A-policy-brief.pdf).
  35. European Food And Nutrition Action Plan 2015–2020.; 2014. Accessed September 19, 2020. [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/253727/64wd14e\\_FoodNutAP\\_140426.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/253727/64wd14e_FoodNutAP_140426.pdf).
  36. EUR-Lex - 32019R0649 - EN - EUR-Lex. Data.europa.eu. Published 2019. Accessed September 19, 2020. <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/649/oj>.
  37. Mitchell C. PAHO/WHO | Agreement to eliminate trans-fatty acids from industrial food production aims to prevent cardiovascular disease. Pan American Health Organization / World Health Organization. Published 2020. Accessed September 19, 2020. [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=15480:agreement-to-eliminate-trans-fatty-acids-from-industrial-food-production-aims-to-prevent-cardiovascular-disease&Itemid=1926&lang=en](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=15480:agreement-to-eliminate-trans-fatty-acids-from-industrial-food-production-aims-to-prevent-cardiovascular-disease&Itemid=1926&lang=en).
  38. Remig V, Franklin B, Margolis S, Kostas G, Nece T, Street JC. Trans fats in America: a review of their use, consumption, health implications and regulations. *J Am Diet Assoc.* 2010; 110 (4): 585-592. doi:10.1016/j.jada.2009.12.024
  39. Acasă. Alege ce manânci. Published 2020. Accessed September 19, 2020. <https://alege.prosanatate.md/>

Recepționat – 21.09.2020, acceptat pentru publicare – 29.10.2020

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

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Chirlică A, Friptuleac G, Cebanu S, Rubanovici V, Rimîș C, Demișcan D. Acizii grași trans și bolile netransmisibile [Trans fatty acids and non-transmissible diseases]. *Arta Medica.* 2020;77(4):84-88.





DOI: 10.5281/zenodo.4174848

UDC: 364.122+613

# URBANIZAREA ȘI SĂNĂTATEA

## URBANIZATION AND HEALTH

Gheorghe Teleaga<sup>1</sup>, medic igienist

<sup>1</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Direcție Protecția Sănătății Publice, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Urbanizarea este un proces continuu și multidimensional, deseori asociat cu industrializarea, modernizarea și dezvoltarea, care, inevitabil, influențează starea de sănătate a populației. Accentul pus pe acest proces este direct proporțional cu gradul de influență a diferitor factori de risc ce definesc urbanizarea și evaluarea stării de sănătate a populației.

**Material și metode.** În această lucrare s-a analizat urbanizarea ca proces de dezvoltare, particularitățile desfășurării acestui proces în diferite regiuni și țări, inclusiv în Republica Moldova.

**Rezultate.** A fost apreciat rolul autorităților și eficiența acțiunilor acestora în dirijarea acestui proces, cu identificarea beneficiilor și influențelor negative ale urbanizării asupra vieții și stării de sănătate. Au fost evidențiați factorii de risc condiționați de procesul urbanizării și identificat gradul de influență a acestora asupra sănătății umane, cu stabilirea priorităților și acțiunilor necesare în îmbunătățirea mediului de viață al populației.

**Concluzii.** Dezvoltarea durabilă a structurilor urbane constituie, pentru viitorul umanității, o prioritate la fel de importantă ca și problemele economico-sociale. Extinderea rapidă a spațiilor urbane, deficitele lor igienico-sanitare impresionante, „motorizarea” foarte puternică cu efecte negative evidente asupra poluării atmosferei urbane, sunt fenomene care caracterizează, în ultimul timp, atât orașele din țările puternic industrializate, cât și țările în curs de dezvoltare. Dar, în pofida tuturor efectelor negative, sarcina primordială a autorităților este de a acționa cât mai eficient, în a înlătura definitiv unele din aceste efecte negative sau, cel puțin, a le diminua pentru crearea unui mediu sănătos de viață pentru toți.

**Cuvinte cheie:** urbanizare, factori de risc, starea de sănătate

### Abstract

**Objectives.** Urbanization is a continuous and multidimensional process, often associated with industrialization, modernization and development, which inevitably influences the health of the population. The emphasis on this process is directly proportional to the degree of influence of different risk factors that define urbanization and assessment of the health of the population.

**Material and methods.** In this paper, we analyzed urbanization as a development process, the particularities of this process in different regions and countries, including the Republic of Moldova.

**Results.** The role of the authorities and the efficiency of their actions in leading this process were appreciated, with the identification of the benefits and negative influences of urbanization on life and health. The risk factors conditioned by the urbanization process were highlighted and their degree of influence on human health was identified, with the establishment of priorities and actions necessary to improve the living environment of the population.

**Conclusions.** The sustainable development of urban structures is, for the future of humanity, a priority as important as economic and social issues. The rapid expansion of urban spaces, their impressive sanitation deficits, very strong "motorization" with obvious negative effects on urban air pollution, are phenomena that characterize, lately, both cities in highly industrialized and developing countries. But, despite all the negative effects, the primary task of the authorities is to act as effectively as possible, to remove some of these negative effects permanently or, at least, reduce them, to create a healthy living environment for all.

**Keywords:** urbanization, risk factors, health status

### Introducere

Urbanizarea este un proces continuu și multidimensional, deseori asociat cu industrializarea, modernizarea și dezvoltarea, care, inevitabil, influențează starea de sănătate a populației. Accentul pus pe acest proces este direct proporțional cu gradul de influență a diferitor factori de risc ce definesc urbanizarea și evaluarea stării de sănătate a populației [1].

Scopul a fost de a evidenția rolul procesului de urbanizare, a identifica factorii de risc și gradul de influență a acestora asupra sănătății umane, a stabili prioritățile și acțiunile necesare în îmbunătățirea mediului de viață a populației.

### Materiale și metode

În conformitate cu obiectivele studiului, a fost apreciată metoda de cercetare discriptivă, ce a permis analiza datelor din literatura de specialitate, ce reflectă subiectul urbanizării

ca proces de dezvoltare și impactul acestuia asupra sănătății umane.

Subiectul urbanizării și sănătății are drept scop de a evidenția rolul procesului de urbanizare asupra sănătății umane. Urbanizarea este un proces multidimensional, deseori asociat cu industrializarea, modernizarea și dezvoltarea, care, inevitabil, influențează starea de sănătate a populației [1].

### Rezultate și discuții

Există o corelație directă între nivelul de urbanizare și venitul pe cap de locuitor: toate statele cu venituri mari sunt urbanizate la 70-80%. În prezent, pe glob, circa 3,5 miliarde din populație locuiește în orașe, însă distribuția locuitorilor nu este egală, jumătate dintre ei se găsesc doar în 6 țări: China, India, Statele Unite ale Americii (SUA), Rusia, Brazilia și Japonia. Conform prognozelor, către anul 2050, din 10 persoane, 7 vor locui în

orașe [1].

Dinamica urbanizării este diferită de la țară la țară. Pe de o parte, în 2/5 din țările lumii predomină populația rurală în țările din Africa și Asia, iar în 52 țări – numărul orașenilor depășește 75% (țările din Europa, America de Nord și America Latină). Astăzi, însă, creșterea foarte mare a populației orașelor se găsește în țările în curs de dezvoltare, în special în zona Asiei (mai mult de 55%), care, în mare măsură, determină caracterul

contemporan al urbanizării lumii [1].

Analizând evoluțiile manifestate în ultimele decenii, doar în Europa (Figura 1), în perioada 1960-2015, se poate remarca o dinamică marcantă spre urbanizare, pentru țările preponderent rurale: Portugalia (de la 35% la 63%), Bulgaria (de la 37% la 74%), Albania (de la 31% la 57%), Belarus (de la 32% la 77%), Ucraina (de la 47% la 70%), România (de la 34% la 55%) și Republica Moldova (de la 23% la 45%) [2, 3].

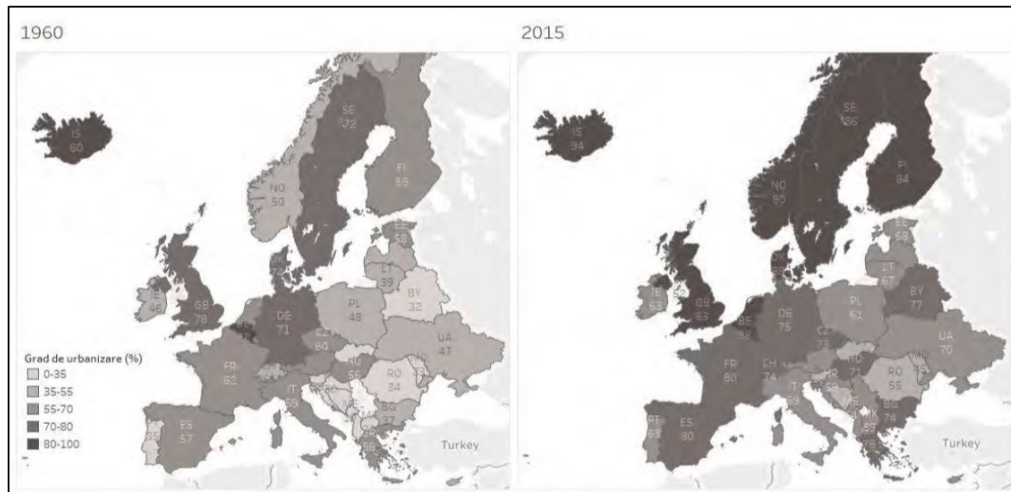


Figura 1. Evoluția gradului de urbanizare, în perioada 1960-2015, în Europa.

În Asia (Figura 2), dinamica urbanizării în ultimele cinci decenii a fost mult mai pronunțată, comparativ cu Europa. Astfel, creșteri notabile ale ratei urbanizării au avut loc în Arabia Saudită (de la 31% la 83%), China (de la 16% la 56%), Turcia (de

la 32% la 73%), Iran (de la 34% la 73%), Mongolia (de la 36% la 72%), Japonia (de la 63% la 93%) și Rusia (de la 54% la 74%) [2, 3].

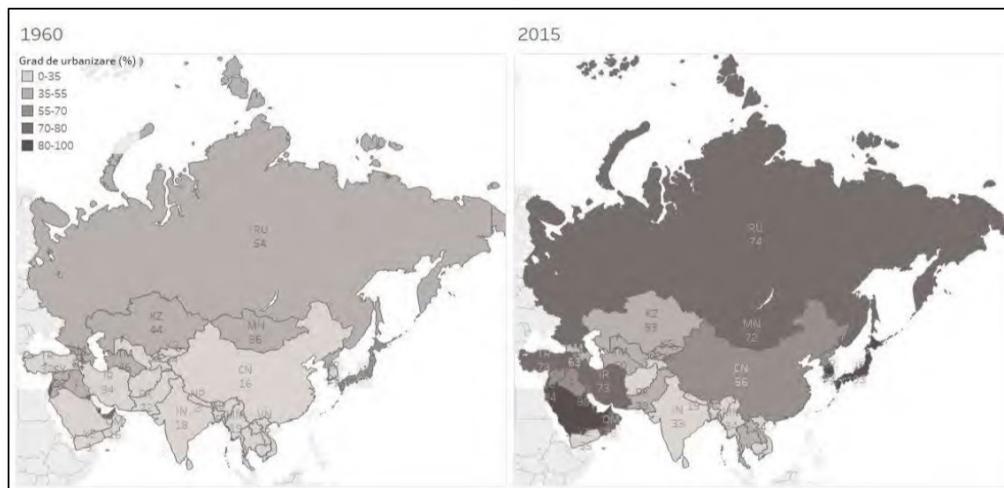


Figura 2. Evoluția gradului de urbanizare, în perioada 1960-2015, în Asia.

Astfel, se pare că, la momentul actual, practic nu există țări care să fi atins venituri mari sau creștere rapidă, fără o urbanizare substanțială, de multe ori foarte rapidă. Există, însă, și urbanizare fără creștere economică. Creșterea populației urbane, la nivel global, cu 1,6 miliarde locuitori în ultimii 10 ani nu înseamnă neapărat progress pentru toate țările, căci, așa cum menționează "United Nations Development Program" (UNDP) (2014), a sporit și numărul celor care trăiesc în condiții urbane precare, cu acces deficitar la servicii medicale, de educație și de Securitate [2, 4].

După obținerea independenței, prima reformă administrativ-teritorială a Republicii Moldova a fost adoptată în 1994. Principalele modificări legislative, aplicate pentru așezările

urbane, au fost: lichidarea statutului administrativ de așezare, de tip orășenesc, și includerea acestor localități în categoria orașelor, astfel, numărul acestora a crescut în republică de la 21 în 1988, la 66 în 2014, iar statutul de municipiu a fost atribuit următoarelor orașe: Chișinău, Bălți, Bender, Cahul, Ceadr-Lunga, Comrat, Edineț, Hîncești, Orhei, Soroca, Strășeni, Tiraspol și Ungheni [5].

Ca urmare a apariției multor orașe, a sporit rapid numărul populației urbane și, respectiv, ponderea acestui indicator în numărul total al populației. Astfel, din anul 1950 până în anul 2013, acest indicator a sporit de 5,7 ori, fapt ce a fost determinat de creșterea economică și ritmurile înalte ale migrației externe. Iar ponderea populației urbane a evoluat de la 17% în anul 1950,

la 45% în anul 2013 [5].

Ca urmare a nivelului diferit de industrializare, procesul de urbanizare, în cadrul republicii, a decurs neuniform. Cea mai înaltă pondere a populației urbane, în totalul numărului de locuitori, este caracteristică pentru regiunea din stânga Nistrului (69,1%). A doua regiune urbanizată este Regiunea Centrală (54,8%). Pentru regiunile de Nord și Sud, acest indicator este sub media pe republică (45,3), ce constituie, corespunzător, 34,3 și 28,7% [5].

După anul 1990, populația urbană cunoaște o tendință de reducere ușoară. În același timp, numărul populației rurale nu s-a schimbat semnificativ, aceasta fiind determinată de migrația populației spre localitățile urbane. Conform datelor Biroului Național de Statistică, pentru municipiul Chișinău, în anul 2008, erau înregistrate 716,8 mii persoane, iar în anul 2018 – 750,5 mii persoane. Pentru municipiul Bălți, datele atestă o ușoară creștere a numărului populației: anul 2008 – 143,2 mii persoane, pentru anul 2018 – 146,6 mii persoane [6].

Urbanizarea este un proces, care se derulează cel mai probabil natural, însă, autoritățile publice pot juca un rol extrem de important în dirijarea acestui proces, în dezvoltarea externalităților pozitive ale pieței și în minimizarea efectelor negative ale urbanizării (congestia traficului, poluare, tensiuni sociale, etc.). În Republica Moldova, domeniul urbanizării este reglementat de un șir de acte legislative și normative elaborate, strategii sectoriale, naționale de dezvoltare, adoptate și modificate conform condițiilor și prevederilor noi, și care necesită în a fi perfecționate.

Sociologii susțin că oamenii, care locuiesc în zone urbane, suferă schimbări în codul lor de valori, obiceiuri și comportament (de exemplu, sunt mult mai independenți, anonimi, superficiali și mai competitivi decât cei din zonele rurale) [1].

În același timp, urbanizarea este principalul factor generator de poluare. Fiind o consecință a activității umane, poluarea cu substanțe chimice (pesticide, carburanți, metale grele), factori fizici (zgomot, vibrații, radiații ionizante, câmpuri electromagnetice, etc.) sau biologici (microorganisme patogene), s-a amplificat pe măsura creșterii numerice a omenirii, a necesităților umane și a dezvoltării de noi tehnologii, precum și a urbanizării în ritm alert [7].

Pericolul poluării atmosferice provine din orașe, căci apariția industriei, fie că are loc în orașe, fie creează orașe ulterior, primele victime sunt oricum orașenii. Poluarea aerului zonelor rezidențiale este una din cele mai stringente probleme, condiționate de urbanizare.

Agenția Europeană de Mediu (AEM), în raportul său „Calitatea aerului în Europa”, furnizează, de asemenea, o nouă estimare a impactului asupra sănătății al celor mai nocivi poluanți atmosferici, cum ar fi particule fine (PM<sub>2,5</sub>), care a fost responsabil pentru aproximativ 467 000 de decese premature pe an, în 2013, în 41 de țări europene [8].

Raportul atrage atenția și asupra emisiilor provenite de la clădirile rezidențiale și comerciale. Arderea de combustibil, de orice tip, pentru încălzirea locuințelor, a clădirilor comerciale și a altor instituții este, în realitate, cel mai mare producător de PM<sub>2,5</sub>. Întregul sector produce mai mult de jumătate din totalul de PM<sub>2,5</sub> la nivel european [8]. Nu trebuie de subestimat și impactul poluării aerului atmosferic din zonele rezidențiale, condiționate de transportul auto. Traficul rutier are un impact semnificativ asupra sănătății publice, atât prin numărul mare de accidente rutiere, precum și prin creșterea emisiilor în atmosferă

a gazelor cu efect de seră, ce duc la schimbările climaterice, prin zgomot. Creșterea numărului de autoturisme, în ultimii 20 de ani, a majorat considerabil povara bolilor asociate, în special, prin boli respiratorii, din cauza poluării aerului, supraponderabilitate și obezitate, din cauza activității fizice reduse și traumatisme, cauzate de accidente. Accidentele sunt o problemă importantă de sănătate publică, Moldova fiind plasată pe locul opt în Europa după numărul de accidente rutiere și gravitatea acestora. Aproape jumătate din victimele accidentelor sunt pietonii – categoria mai vulnerabilă dintre toți participanții la trafic. De asemenea, conform datelor statistice furnizate de Ministerul Afacerilor Interne al Republicii Moldova, circa 44,7% de accidente rutiere, în anul 2019, sau produs în orașul Chișinău. (orașul Orhei – 4,31%, orașul Bălți – 3,22%, alte orase 2,1-3,0%) [6].

O altă problemă, mai cu seamă pe timp de iarnă, pentru orașe, poate fi faptul că edificiile cu multe etaje micșorează viteza vântului, ceea ce încetinește schimbul de aer și conduce la concentrarea poluanților nocivi în straturile inferioare ale atmosferei [8].

Un alt efect negativ al urbanizării este poluarea acustică. La reuniunea de la Paris, din anul 1990, s-a stabilit că transportul rutier constituie principala sursă de zgomot în societatea modernă, circa 80% din poluarea fonică a unui oraș fiind zgomotul emis de autovehicule [1]. Efectele nocive ale poluării acustice asupra organismului uman sunt bine cunoscute. Potrivit unui studiu publicat de Organizația Mondială a Sănătății (OMS), poluarea acustică, produsă de trafic (autovehicule, trenuri și avioane), stă la originea diverselor tulburări, de la insomnie la infarct, probleme de învățare și acufene (țiuțuri în urechi). Potrivit studiului, zgomotul provocat de traficul rutier este „al doilea factor de mediu favorizant al îmbolnăvirilor”, după poluarea atmosferică [1].

Apa, fiind considerată, de asemenea, un element în ordinea urgențelor omenești, după aer, a devenit și acesta un produs industrial. În preajma marilor orașe și unități industriale, apar instalații voluminoase de „tratare” a apelor naturale. Construcția edificiilor și a drumurilor are, ca urmare, modificarea reliefului, creșterea ritmului de aprovizionare cu apă a populației și industriei, micșorează rezervele de apă și dereglează regimul apelor naturale. În ansamblul poluării, ponderea apelor uzate – menajere și industriale – este covârșitoare [1].

Poluarea este evidentă și în cazul solului, care este un alt factor important de mediu, ce trebuie protejat la fel ca și apa și aerul. Unul dintre studiile Băncii Mondiale pentru Republica Moldova denotă că, odată cu ridicarea venitului populației, crește rata de generare a deșeurilor pe cap de locuitor, aceasta fiind în zonele rurale, de obicei, cuprinse între 0,3-0,4 kg/capita/zi, comparativ cu 0,9 kg/capita/zi sau mai mult în zonele urbane. Consumul alimentar generează astăzi tot mai multe deșeuri. Creșterea numărului de supermarketuri, alături de creșterea produsului intern brut (PIB), pe cap de locuitor, conduce la creșterea capacității de cumpărare a produselor ambalate și, implicit, a deșeurilor generate. Anual, prin intermediul serviciilor de salubritate, din localitățile urbane, se transportă la depozite de deșeuri menajere solide circa 1144-2210 mii m<sup>3</sup> de deșeuri [9].

O altă problemă este restrângerea spațiilor verzi, care sporește riscurile ecologice urbane, având un impact negativ imediat asupra viabilității și durabilității acestora, asupra calității vieții și stării de sănătate a populației.

Procesul urbanizării, fiind asociat cu așa probleme cunoscute precum calitatea aerului, solului, apei potabile, traume și violență, care influențează sănătatea umană, mai provoacă și un șir de factori de risc, cum ar fi alimentarea nerațională, lipsa de spații publice pentru recreere și sport, consumul excesiv de alcool și fumatul, și alte pericole legate de focare de boli infecțioase.

Unul din factorii ce poate duce la schimbarea situației este dezvoltarea urbană rațională, care să asigure un mod de viață sănătos, prin amenajarea terenurilor pentru activități fizice, introducerea măsurilor legislative pentru a controla consumul de tutun și securitatea alimentară. Un rol important în reducerea riscurilor pentru sănătate îl au îmbunătățirea condițiilor de viață din zonele rezidențiale, controlul traficului rutier, aprovizionarea cu apă potabilă și construcția sistemelor

de canalizare și de colectare a deșeurilor solide.

### Concluzie

Dezvoltarea durabilă a structurilor urbane constituie, pentru viitorul umanității, o prioritate la fel de importantă ca și problemele economico-sociale. Extinderea rapidă a spațiilor urbane, deficitul lor igienico-sanitare impresionant, „motorizarea” foarte puternică, cu efecte negative evidente asupra poluării atmosferei urbane, sunt fenomene care caracterizează, în ultimul timp, atât orașele din țările puternic industrializate, cât și țările în curs de dezvoltare. Dar, în pofida tuturor efectelor negative, sarcina promordială a autorităților este de a acționa cât mai eficient, în a înlătura definitiv unele din aceste efecte negative sau, cel puțin, a le diminua, pentru crearea unui mediu sănătos de viață pentru toți.

---

### Bibliografie

1. Crivoi A, Ungureanu I. Problemele prioritare ale urbanismului și efectele asupra mediului ambient. *Neosfera. Revista științifică, de educație, spiritualitate și cultură ecologică*. 2014;10:126-127. Romanian.
2. World Development Indicators (WDI) | Data Catalog. [Datacatalog.worldbank.org](https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators). Published 2020. [Accessed May 5, 2017]. Available from: <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators>
3. Unguru M. Urbanizarea și condițiile de locuire. *UE.EUROINFO*. 2017;1(5):35-47. Romanian.
4. UNDP Gender Equality Strategy 2014-2017. New York: One United Nations Plaza; 2014. [Accessed September 7, 2020]. Available from: <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/gender/GenderEqualityStrategy2014-17.pdf>
5. Mariciuc A, Consultant International, Bulat V, Consultant Național "Studiu privind centrele urbane de dezvoltare în Republica Moldova" (propunere de politică publică), aprobat prin Decizia Consiliului Național de Coordonare a Dezvoltării Regionale, nr. 13/18 din 16.11.2018. Romanian.
6. Biroul Național de Statistică. *Statistica.gov.md*. Published 2020. [Accessed September 7, 2020]. Available from: <https://statistica.gov.md/>. Romanian.
7. Opopol N, Russu R. Sănătatea Mediului. Chișinău: Casa editorial-pilografică Bons Offices; 2006. Romanian.
8. Calitatea aerului rămâne un subiect fierbinte pentru mulți cetățeni europeni. European Environment Agency. Published 2020. [Accessed September 7, 2020]. Available from: <https://www.eea.europa.eu/ro/articles/calitatea-aerului-ramane-un-subiect>. Romanian.
9. Agenția de Mediu | Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului. *Mediu.gov.md*. Published 2020. [Accessed September 7, 2020]. Available from: <http://www.mediu.gov.md/ro/content/urbanizarea>. Romanian.

---

Recepcionat – 01.10.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Teleaga Gh. Urbanizarea și sănătatea [Urbanization and health]. *Arta Medica*. 2020;77(4):89-92.





DOI: 10.5281/zenodo.4174998

UDC: 614.86/.87

# FACTORII DE MEDIU CARE INFLUENȚEAZĂ PRODUCEREA ACCIDENTELOR RUTIERE

## ENVIRONMENTAL RISK FACTORS RELATED TO ROAD TRAFFIC CRASHES

Svetlana Cociu<sup>1</sup>, student-doctorand

<sup>1</sup> Departamentul Medicină Preventivă, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Objective.** Accidentele rutiere sunt o problemă de sănătate publică globală și a treia cauză majoră a mortalității în întreaga lume. Conform statisticilor internaționale, sunt mulți factori care contribuie la apariția accidentelor rutiere, printre care și factorii de mediu, care se plasează printre cei mai importanți. Scopul prezentului studiu a fost de a determina asocierea dintre factorii de mediu și numărul traumatismelor rutiere în rândul populației.

**Materiale și metode.** În total, 24 articole de date Google Scholar și PubMed au fost incluse în reviu 24 de articole, selectate conform criteriilor de includere și de excludere. Datele din aceste articole, au fost selectate, clasificate, evaluate și sintetizate, ținând cont de principalii factori de mediu în producerea accidentelor rutiere.

**Rezultate.** Potrivit studiilor revizuite, primii 3 factori majori au fost evidențiați a fi: factorul uman și comportamentul acestuia, factorii de mediu și starea carosabilului, și factorii condiționați de autovehicul. Factorii de mediu pot contribui diferit la producerea accidentelor rutiere, ținând cont de perioada zilei/anului, starea iluminatului stradal, starea vremii, infrastructura drumurilor și starea suprafeței drumului. Respectarea regulilor de circulație și adaptarea vitezei în diferite condiții de mediu, joacă un rol colosal în prevenirea traumatismelor rutiere.

**Concluzii.** Identificarea factorilor de risc, implicați în decesele cauzate de traficul rutier, ar putea ajuta factorii de decizie să adopte strategii și abordări eficiente pentru prevenirea și controlul traumelor rutiere și elaborarea măsurilor de prevenție intersectoriale, care ar putea contribui la creșterea siguranței rutiere.

**Cuvinte cheie:** factori de mediu, accidente rutiere, traumatisme rutiere

### Abstract

**Objectives.** Road accidents are a global public health problem and the third leading cause of death worldwide. According to international statistics, there are multiple factors that contribute to road accidents, including environmental factors that are among the most important. The aim of this review was to determine the association between environmental factors and road injuries among population.

**Materials and methods.** In total, 24 articles were selected using the Google Scholar and PubMed databases for analysis in the study, selected according to the inclusion and exclusion criteria. Data from the selected articles were classified; evaluated and synthesized through the main environmental factors which may lead to road accidents.

**Results.** According to the revised studies, the first 3 major factors were highlighted to be: the human factor and its behavior, the environmental factors and road condition, and the factors conditioned by the vehicle. Environmental factors can contribute differently to the occurrence of road accidents, taking into account the time of day/year, the street lighting, the weather, the road infrastructure and the condition of the road surface. Compliance with traffic rules and adapting speed, in different environmental conditions, plays an enormous role in preventing road injuries.

**Conclusion.** Identifying environmental risk factors, related to road traffic deaths, could help policymakers to adopt effective strategies and approaches for the prevention and control of road injuries, and to the development of cross-sectoral prevention measures for road safety.

**Keywords:** environmental factors, road accidents, road injuries

### Introducere

Accidentele rutiere sunt considerate o preocupare de sănătate publică globală și a treia cauză majoră a mortalității în întreaga lume, în special în țările cu venituri mici și medii [1, 2, 3]. Problema siguranței în trafic se agravează, aducând un prejudiciu financiar enorm în tratamentul medical, asistența medicală și alte forme de suferință umană [4, 5]. Prevenirea consecventă și eficientă a accidentelor rutiere și a traumelor ulterioare au nevoie de o planificare adecvată și de eforturi comune [6].

Potrivit informației din Sistemul informațional automatizat "Registru accidente rutiere", în 2019 s-au înregistrat 2572

accidente în traficul rutier, în care 274 persoane au decedat, iar altele 3001 au fost traumatizate. În urma analizei datelor pentru perioada de 12 luni, ale anilor 2016-2019, în 2019 se atestă o creștere cu 3,79% la numărul de accidente rutiere și cu 2,46% la numărul persoanelor traumatizate, iar numărul persoanelor decedate a scăzut cu 11,9%, față de anul 2016 [7]. Victime ale traumatismului rutier, cel mai frecvent, devin persoanele în vârstă mijlocie, cu accidentare preponderentă a persoanelor de sex masculin, sub influența băuturilor alcoolice [8, 9, 10], locuitori ai mediului urban, cu vârsta de 31-40 de ani [11].

Există numeroși factori care contribuie la apariția accidentelor rutiere și traumelor rutiere, care pot fi preveniți.



Printre cauzele traumatismului rutier, literatura de specialitate remarcă încălcările regulilor de circulație în proporție de 34,3%; intoxicații cu alcool – 13,9%, condițiile rutiere proaste – 11%, factorii meteorologici nefavorabili – 10,5% și disfuncțiile tehnice ale autovehiculului – 6,5% din accidente rutiere [9].

Identificarea factorilor de risc în apariția traumatismelor cauzate de accidentele rutiere reprezintă și un pas de conștientizare și implementare a măsurilor de prevenție a acestora, pentru diferite categorii de populație. Cu toate acestea nu există niciun raport național publicat cu privire la impactul factorilor de mediu în producerea traumelor rutiere.

Scopul prezentului studiu a fost determinarea asocierii dintre factorii de mediu și traumele rutiere, pentru a oferi o perspectivă asupra efectului potențial al factorilor de mediu asupra acestora și pentru a îmbunătăți măsurile preventive.

### Materiale și metode

Pentru realizarea scopului propus a fost efectuată o căutare avansată a literaturii de specialitate, folosind bazele de date *Google Scholar* și *PubMed*, selectând articolele care au analizat și identificat factorii de mediu în producerea traumelor rutiere, conform cuvintelor cheie: "factori de risc", "factori de mediu", "accidente rutiere", "traume rutiere", "factorii de mediu în asociere cu accidentele rutiere". Căutarea avansată în bazele de date au inclus articole cu text integral, scrise în limba engleză și română, publicate în acces deschis în perioada 2009-2019. În studiu au fost incluse articole originale și rapoarte oficiale, cu informație relevantă, referitor la influența factorilor de mediu în producerea accidentelor rutiere. Dintr-un total inițial de mai mult de 6800 de rezultate de căutare, 24 de articole relevante au fost ulterior analizate, conform criteriilor de includere și de excludere. Datele din aceste articole au fost selectate, clasificate, evaluate și sintetizate, ținând cont de principalii factori de mediu cu rol în producerea accidentelor rutiere. Publicațiile duplicate, articolele care nu au corespuns cu scopul lucrării și care nu au fost publicate în text integral, au fost excluse din lista publicațiilor generate de motorul de căutare.

### Rezultate

Potrivit datelor din Sistemul informațional automatizat "Registru accidente rutiere" din cadrul Inspectoratului General de Poliție [7], în perioada anilor 2018-2019, cele mai multe traume rutiere s-au înregistrat din cauza: vitezei neadecvate condițiilor rutiere, neacordarea priorității pietonilor și altor vehicule, neasigurarea la schimbarea benzii, traversarea neregulamentară a drumului de către pietoni, starea de ebrietate și nerespectarea distanței dintre vehicule.

Studiile anterioare, privind factorii de risc în producerea accidentelor rutiere și a traumelor rutiere, scot în evidență 3 factori majori: factorul uman și comportamentul acestuia, starea carosabilului și factorii de mediu, și factorii condiționați de autovehicul [12, 13, 14, 15].

În literatura de specialitate sunt descriși numeroși factori care contribuie la apariția accidentelor rutiere [5, 16]. Potrivit raportului global pe siguranța rutieră a Organizației Mondiale a Sănătății [4, 5], printre principalele cauze ale traumatismului rutier se remarcă încălcările regulilor de circulație, starea de ebrietate, condițiile rutiere și factorii de mediu (gheață, ceață, disfuncționalitățile tehnice ale vehiculului, perioada anului, starea iluminatului stradal).

Chiar dacă factorii de mediu influențează morbiditatea și

mortalitatea prin traumatisme la general, aceștia joacă un rol colosal atunci când vorbim despre apariția accidentelor rutiere și consecințele de pe urma lor [17].

Factorii meteorologici pot contribui diferit la producerea accidentelor rutiere. Creșterea temperaturii mediului poate influența confortul fizic și performanța șoferilor, bicicliștilor și pietonilor. S-a demonstrat că în lunile de vară, atunci când temperaturile depășesc limita de confort, la participanții traficului rutier se micșorează timpul de reacție, ceea ce ar putea crește probabilitatea producerii unui accident rutier. Totodată, concluziile lui Bergel-Hayat și colab. indică faptul că 1°C suplimentar la temperatura medie de creștere cu 1-2% numărul traumelor rutiere din aceeași lună [18].

Starea iluminatului stradal, starea vremii, infrastructura drumurilor și starea suprafeței drumului sunt factori importanți în producerea accidentelor rutiere, creșterea numărului de persoane traumatizate și decese [19].

Precipitațiile sunt asociate cu un număr crescut de traumatisme rutiere [20]. În general, precipitațiile contribuie la apariția unor traume rutiere prin: carosabilul umed, care poate crește dificultatea de manipulare a vehiculului, totodată și vizibilitatea putând fi restricționată sau perturbată în timpul ploii [21].

Conform studiului lui Shankar și colab. [22], ratele mai mari de fatalitate a traumelor rutiere, pe vreme neclară, ar putea fi explicate de vizibilitate slabă, din cauza vremii ploioase, înzăpezite sau cu nisip, suprafața drumului care poate fi mai alunecoasă în vreme neclară, reducând, astfel, frecarea vehiculului-carosabil.

Conform unui alt studiu recent [23], majoritatea accidentelor de circulație, apărute pe drumurile principale, a avut loc în timpul condițiilor meteorologice clare sau înorate. Totodată, există un risc mai mare de a se produce o trauma rutieră în timpul condițiilor de drum înzăpezit și înghețat, și drumuri alunecoase.

Riscul de accident a fost confirmat a fi de patru ori mai mare pe o suprafața de drum înzăpezit sau înghețat, comparativ cu drumul normal [24]. Într-un alt studiu european [25], riscul de face o traumă rutieră a fost de peste șase ori mai mare pe drumurile cu zăpadă.

Prezintă interes și repartizarea accidentelor rutiere după lunile anului. Potrivit unui studiu efectuat recent [9], repartizarea accidentelor rutiere după lunile anului, relevă faptul că cele mai multe accidente rutiere s-au produs în luna octombrie, iar un număr semnificativ de decese au fost înregistrate în lunile mai și septembrie. Datele sunt confirmate de autorii unui alt studiu, care relevă că cele mai frecvent accidentele rutiere au loc în lunile august, septembrie, octombrie și noiembrie [26]. Un alt studiu accentuează că cele mai multe traume rutiere au fost înregistrate în lunile de vară și iarnă, și există o strânsă legătură între orele producerii accidentelor, temperaturii și vântului, astfel că, între acești factori se creează o strânsă corelație [21].

Cele mai multe accidente au loc în timpul orelor de zi [27]. În Republica Moldova, cele mai multe accidente se produc între orele 12.00 – 20.00, iar cele mai multe decese s-au produs între orele 18.00 – 06.00 [9]. Atât pentru accidentele rutiere fatale, cât și pentru cele soldate cu traume, ora maximă a zilei a fost de la 16:00 până la 20:00, dar perioadele de vârf variază substanțial pe durata anului. În lunile de primăvară și vară, accidentele fatale au avut tendința de a se înregistra între orele 20:00 și 23:59, în schimb, vârful accidentelor rutiere soldate cu traume este vara, de la prânz până la 15:59. Din octombrie până în martie, vârful

accidentelor fatale se înregistrează între 16:00 și 20:00 [28].

În mediu, în 2018, accidentele rutiere fatale au fost mai frecvent înregistrate la sfârșit de săptămână, atingând cifre maxime sâmbătă. Numărul de accidente non-fatale a avut tendința de a fi mai mare în zilele lucrătoare, ajungând la un nivel maxim vineri [28]. Aceste date sunt confirmate și local [9], astfel că atât numărul de accidente soldate cu traume, cât și cele cu decese s-au produs în zilele de vineri.

Adaptarea vitezei în diferite condiții de mediu joacă un rol colosal. Studiile indică faptul că printre toți factorii de risc asociați traumelor rutiere, o treime dintre accidente sunt legate de viteză excesivă [29], iar riscul de a cauza traumatisme grele sau fatale crește odată cu mărirea vitezei de circulație și scade concomitent cu reducerea ei. Principalii factori, de care trebuie să țină seama conducătorul la selectarea regimului de viteză sunt: starea psihofiziologică, ce influențează atenția și reacția, precum și dexteritatea în conducere, care i-ar permite să prevadă situațiile periculoase, starea tehnică a vehiculului și particularitățile încărcăturii transportate, condițiile rutiere,

situația rutieră, limitele de viteză stabilite prin lege, sancțiunile și amenziile stabilite, responsabilitatea față de alți participanți la trafic [30].

### Concluzii

Factorii de mediu se regăsesc printre principalii factori de risc în producerea accidentelor rutiere și necesită măsuri preventive specifice. Dezvoltarea infrastructurii drumurilor conform standardelor internaționale, instruirea adecvată a șoferilor pentru a-și coordona comportamentul de conducere cu condițiile de trafic, pot avea un rol semnificativ în reducerea deceselor și a traumelor cauzate de accidentele rutiere. Rezultatele acestui studiu demonstrează existența unei relații dintre factorii de mediu și traumele rutiere. Acestea vor contribui la dezvoltarea și implementarea strategiilor de gestionare a siguranței rutiere, bazate pe dovezi, la nivel local și, în cele din urmă, la reducerea riscului pentru sănătate și a poverii create de traumatismele rutiere.

### Bibliografie

1. Grimm M, Treibich C. Socio-Economic Determinants of Road Traffic Accident Fatalities in Low and Middle Income Countries. International Institute of Social Studies of Erasmus University Rotterdam (ISS), The Hague; 2010.
2. Abdul Manan MM, Jonsson T, Várhelyi A. Development of a safety performance function for motorcycle accident fatalities on Malaysian primary roads. *Saf Sci*. 2013;60:13-20
3. Sarani R, Rahim S, Marjan JM, Voon WS. Predicting Malaysian road fatalities for year 2020. *Transp Res Board* 2012;12-42.
4. WHO | Global status report on road safety. 2009. Published online 2015. [Accessed 27.07.2020]. Available from: [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2009/en/](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009/en/)
5. Global status report on road safety 2018. Who.int. Accessed 27.07.2020, 2020. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>
6. Peden M, Scurfield R, Sleet D, Mohan D, Hyder AA, Jarawan E, editors. World Report on Road Traffic Injury Prevention. World Health Organization; 2004.
7. Nota informativă privind situația accidentară pentru perioada 01.01.2019 – 31.12.2019. *Politia.md*. [Accessed 27.05.2020]. Available from: <http://politia.md/ro/content/nota-informativa-privind-situatia-accidentara-pentru-perioada-01012019-31122019>. Romanian.
8. Ciobanu Gh. Traumatismele prin accidente rutiere în R. Moldova și măsurile de intervenție pentru diminuarea consecințelor acestora. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei Științe Medicale*. 2011; 30(2):25-33. Romanian.
9. Cociu Sv. Unele aspecte ale traumatismelor rutiere în rândul populației adulte din municipiul Chișinău. *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină*. 2019; 4(82):143-147. Romanian.
10. Palanciuc M., Cemîrtan V., Bordian O. Mortalitatea populației cauzată de traumatismul rutier în Republica Moldova. *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină*. 2013;3(48):66-69. Romanian.
11. Glavan A., Gornea F. Politraumatismul în structura generală a traumatismelor în Republica Moldova. *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină*. 2012;3(42):61-63. Romanian.
12. Razzaghi A, Soori H, Kavousi A, Abadi A, Khosravi A, Alipour A. Risk factors of deaths related to road traffic crashes in World Health Organization regions: A systematic review. *Arch Trauma Res*. 2019;8:57.
13. Staton C, Vissoci J, Gong E, et al. Road Traffic Injury Prevention Initiatives: A Systematic Review and Metasummary of Effectiveness in Low and Middle Income Countries [published correction appears in *PLoS One*. 2016; 11(2):e0150150. Zhou, Yi [corrected to Zhao, Yi]]. *PLoS One*. 2016;11(1):e0144971. Published 2016 Jan 6, doi:10.1371/journal.pone.0144971.
14. Mohanty M, Gupta A. Factors affecting road crash modeling, *J Transp Lit*. 2015; 9(2):15-19.
15. Waller PF. Public health's contribution to motor vehicle injury prevention. *Am J Prev Med*. 2001; 21(4 Suppl):3-4. doi:10.1016/s0749-3797(01)00386-5
16. Ețco C; Moroșanu M. Traumatismul - problemă medico-socială majoră pentru Republica Moldova. *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină*. 2014; 53(2):21-24. Romanian.
17. Ciobanu Gh. Morbiditatea populației Republicii Moldova prin urgențe traumatologice: actualități și tendințe. *Curierul Medical*, 2005;3(285):27. Romanian.
18. Bergel-Hayat R, Debbah M, Antoniou C, Yannis G. Explaining the road accident risk: weather effects. *Accid Anal Prev*. 2013;60:456-465. doi:10.1016/j.aap.2013.03.006.
19. Lankarani KB, Heydari ST, Aghabeigi MR, Moafian G, Hoseinzadeh A, Vossoughi M. The impact of environmental factors on traffic accidents in Iran. *J Inj Violence Res*. 2014; 6(2):64-71. doi: 10.5249/jivr.v6i2.318
20. Theofilatos A, Yannis G. A review of the effect of traffic and weather characteristics on road safety. *Accid Anal Prev*. 2014; 72:244-256. doi:10.1016/j.aap.2014.06.017
21. Gao J, Chen X, Woodward A, Liu X, Wu H, Lu Y, Li L, Liu Q. The association between meteorological factors and road traffic injuries: a case analysis from Shantou city, China. *Sci Rep*. 2016; 6:37300. doi:10.1038/srep37300
22. Shankar V, Mannering F, Barfield W. Effect of roadway geometrics and environmental factors on rural freeway accident frequencies. *Accident; Analysis and Prevention*. 1995;27(3):371-389. doi: 10.1016/0001-4575(94)00078-z
23. Malin F, Norros I, Innamaa S. Accident risk of road and weather conditions on different road types. *Accid Anal Prev*. 2019; 122:181-188.

24. Salli, R., Lintusaari, M., Tiikkaja, H., Pöllänen, M. Road conditions and accident risks in passenger car traffic. Tutkimusraportti Res. Rep. 2008;68:70.
25. COST Action 353. New Developments for Winter Service on European Roads. Final Report of COST Action 353: Winter Service Strategies for Increased European Road Safety. Technical Report. 2008.
26. Palanciuc M., Cemirtan V., Epidemiologia traumatismelor rutiere în Republica Moldova, Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină. 2015; 3(60):39-41. Romanian.
27. Hatamabadi H, Vafae R, Hadadi M, Abdalvand A, Esnaashari H, Soori H. Epidemiologic study of road traffic injuries by road user type characteristics and road environment in Iran: a community-based approach. Traffic Inj Prev. 2012;13(1):61-64. doi:10.1080/15389588.2011.623201
28. Crashes by time of day and day of week - injury facts. Nsc.org. Published August 13, 2019. [Accessed 31.-7.2020]. Available from: <https://injuryfacts.nsc.org/motor-vehicle/overview/crashes-by-time-of-day-and-day-of-week/>
29. Paho.org. [Accessed 30.07.2020]. Available from: [https://www.paho.org/sites/default/files/2018-SpeedRoadCrashes\\_ENGLISH\\_FINAL.pdf](https://www.paho.org/sites/default/files/2018-SpeedRoadCrashes_ENGLISH_FINAL.pdf)
30. Plămădeală V, Corpocean A. Viteza și siguranța circulației rutiere Tehnica UTM; 2017. Romanian.

---

Receționat – 18.09.2020, acceptat pentru publicare – 29.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Cociu S. Factorii de mediu care influențează producerea accidentelor rutiere [Environmental risk factors related to road traffic crashes]. Arta Medica. 2020;77(4):93-96.



DOI: 10.5281/zenodo.4175092

UDC: 613.98

# SĂNĂTATEA LA ETAPA DE BĂTRĂNEȚE

## THE HUMAN HEALTH OF OLD PEOPLE

**Nicolae Popopol**<sup>1,2</sup>, dr. hab. șt. med, prof. univ., membru corespondent al Academiei de Științe a Moldovei

<sup>1</sup> Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Dintre toate perioadele vieții ale unei persoane, bătrânețea este ultima. Procesul de îmbătrânire este însoțit de schimbări structurale și funcționale ale organismului. Schimbările menționate apar treptat, dar constant. Scopul studiului a fost de a ajuta cei responsabili de îngrijirea persoanelor vârstnice să se încadreze mai bine în politicile societății, comunităților și familiilor

**Materiale și metode.** Principiile de organizare a investigațiilor, de procesare și de interpretare a datelor acumulate în acest domeniu sunt similare cu cele din alte ramuri ale medicinei.

**Rezultate și discuții.** Perioada specificată este complexă, mai devreme sau mai târziu provocând degradarea schimbărilor individuale, fizice și mentale. Această perioadă include atât componentele personale, cât și cele sociale. Este însoțită de schimbări psihologice și necesită o anumită pregătire, sprijin material și moral din partea familiei și a societății. Particularitățile schimbărilor din corpul vârstnic, îmbătrânirea sănătoasă, ca premisa unei vieți active și lungi, rolul familiei în viața vârstnică, stilul de viață al persoanelor în vârstă, precum și calitatea vieții în vârstă sunt discutate în acest articol. Informațiile incluse în articol trebuie acceptate ca o încercare de a dezvolta anumite viziuni complexe, care ar putea să-i ajute pe cei responsabili de îngrijirea persoanelor vârstnice să se încadreze mai bine în politicile societății, comunităților și familiilor, cu scopul de a asigura o viață mai sănătoasă, mai productivă și mai lungă.

**Concluzie.** La nivel global, comunitatea științifică a acumulat suficiente dovezi și argumente cu privire la factorii care au un impact direct și intermediar asupra bunăstării și sănătății persoanelor în vârstă. Este necesar să se sistematizeze și să se intensifice activitățile autorităților locale, ale comunităților și asociațiilor pentru a reduce impactul prejudicios al îmbătrânirii asupra bunăstării persoanelor în vârstă.

**Cuvinte cheie:** sănătate, oameni, bătrânețe

### Abstract

**Objectives.** Of all periods of a person's life, old age is the last. The aging process is accompanied by structural and functional changes. The mentioned changes occur gradually, but steadily. The aim of the study: The information included in the article must be accepted as an attempt to develop certain complex visions that could help those responsible for the care of the elderly to better fit into the policies of society, communities and families.

**Material and methods.** The principles of organizing investigations, processing and interpreting data accumulated in this field are similar to those in other branches of medicine.

**Results and discussion.** The specified period is complex, sooner or later causing the degradation of individual, physical and mental changes. This period includes both personal and social components. It is accompanied by psychological changes and requires some training, material and moral support from the family and society. The peculiarities of changes in the elderly body, healthy aging, as a premise of an active and long life, the role of the family in the elderly, the lifestyle of the elderly, as well as the quality of life of the elderly are discussed in this article. The information included in the article must be accepted as an attempt to develop certain complex visions, which could help those responsible for caring for the elderly to better fit into the policies of society, communities and families, in order to ensure a better, healthier, more productive and longer life.

**Conclusion.** The scientific community has accumulated sufficient evidence and arguments on the factors that have a direct and intermediate impact on the wellbeing. There is a need to systematize and intensify the activities of local and community authorities in order to reduce the detrimental impact of aging on the wellbeing of older people.

**Keywords:** health, people, old age

### Introducere

În anul 1988, Organizația Mondială a Sănătății (OMS) a inclus bătrânețea/senescența printre primele cinci probleme prioritare de sănătate ale populației, alături de bolile cardiovasculare, cancer, Sindromul Imunodeficienței Umane Dobândite (SIDA) și alcoolism. Dintre toate etapele vieții, bătrânețea este ultima perioadă din viața individului, când se produce diminuarea treptată a funcțiilor fiziologice. În literatura științifică, denumirea acestei perioade diferă. Ea poate fi întâlnită sub denumirea de vârstă înaintată, vârsta a treia, perioadă de involuție, perioadă de bătrânețe, senescență, etc. În plan terminologic bătrânețea este ultima perioadă a vieții a unui individ.

Acest fenomen multidimensional include schimbări fizice ale organismului uman, care au loc după viața adultă, schimbări psihologice care apar în mintea și capacitățile mentale ale individului și schimbări sociale în modul în care persoana este văzută în ceea ce se așteaptă de la ultima etapă a vieții. Această perioadă este însoțită de numeroase schimbări importante în modul în care individul percepe lumea din jur și cum se percepe el pe sine, când se produc schimbări în viața profesională și în relațiile cu cei din jur, când apar numeroase probleme de sănătate. Aceste modificări se desfășoară gradual și diferă de la o persoană la alta. Bătrânețea este definită ca „etapă terminală a vieții, inclusiv a rutinei profesionale active” [1].

Perioada menționată a vieții umane se consideră a fi un

domeniu complex. Ea a devenit una din cele mai complexe arii de studiu din știința modernă. Aceasta se datorează faptului că procesul de îmbătrânire este un proces dinamic, interactiv, ondulatoriu, neintenționat, și subiect de schimbări și complicații în viață [2]. La general, bătrânețea constituie o problemă atât personală, cât și socială, care ar trebui să fie pregătită, anticipată, sprijinită material și psihologic.

Starea de depresie este una din stările care afectează vârstnicul. Melancolia sau pierderea bruscă a energiei poate evolua spre o serioasă și îndelungată condiție depresivă, cu lipsa de oarecare interes în activitățile societății, reducerea încrederii în sine, evaluarea deformată a prezentului și viitorului, etc. Persoanele vârstnice în stare de depresie se confruntă, deseori, cu dificultatea de a lua decizii; ele devin mai lente în gândire, în modul de a comunica și de a activa. Bătrânețea se caracterizează printr-o acumulare de oboseală și uzură internă, care modifică funcționalitatea psihică, scăzând productivitatea. Ieșirea din câmpul muncii creează modificări complexe în câmpul preocupărilor, intereselor și în stilul de viață.

Informația inclusă în actuala comunicare trebuie să fie acceptată ca o încercare de a elabora anumite viziuni complexe, care ar putea ajuta pe cei responsabili de asistența medicală a persoanelor de vârstă a treia, pentru ca ei să se înscrie mai reușit în politicele societății, comunităților și familiilor, cu scopul de a asigura o viață mai sănătoasă, mai productivă și mai îndelungată.

### Materiale și metode

Informația privind problemele sănătății ființei umane la etapa de bătrânețe poartă caracter general, deoarece la nivel local sau chiar național nu există oarecare particularități sau recomandări, privind necesitatea obligatorie de a evidenția separat starea de sănătate a acestui grup de populație. Conținutul este bazat pe diferite viziuni bibliografice, analiza cărora ne va permite a obține informația actuală. Cert este faptul că îmbătrânirea este un proces fiziologic ireversibil, care se caracterizează prin declin funcțional a tuturor sistemelor de organe. Mai frecvent, acest proces este stimulat și accelerat de stilul de viață al vârstnicului, regimul lui alimentar, comportamentul personal, etc.

Principiile de organizare a investigațiilor, de procesare și de interpretare a datelor acumulate în acest domeniu sunt similare cu cele din alte ramuri ale medicinei.

### Rezultate

Cu vârsta, în organism se produc numeroase modificări la nivel de sisteme interne sau organe, indiferent de stările patologice, care pot să fie prezente sau nu. Aceste modificări poartă caracter individual sau de grup și sunt determinate mai mult de nivelul de cunoștințe și de trai ale individului. Astfel, creșterea accelerată a numărului de populație vârstnică, la nivel mondial, este o consecință a scăderii numărului de populație fertilă. Conform datelor statistice, în majoritatea țărilor europene, ponderea populației vârstnice a depășit esențial numărul populației tinere. Procesele îmbătrânirii populației sunt mai evidente în mediul rural în comparație cu cel urban.

În plan individual, la fiecare persoană în etate se produc modificări funcționale și structurale la nivelul tuturor celulelor și țesuturilor. Îmbătrânirea celulară determină lezarea acidului dezoxiribonucleic (ADN)-ului și scăderea capacității de reparare a lui. Din cauza acumulării produselor de peroxidare lipidică, cu vârsta scade capacitatea oxidativă a fiecărei celule. Procesele îmbătrânirii țesuturilor este un proces destul de complex.

*Sistemul musculo-scheletal.* Odată cu vârsta, oasele tind să piardă din densitatea lor minerală. Rezistența lor fizică scade și riscul de producere a incidenței fracturilor crește. După menopauză, femeile prezintă o scădere mai evidentă a densității minerale a oaselor, din cauza nivelului mai scăzut de estrogeni. Modificări mai exprimate se produc în vertebrele din partea superioară a coloanei vertebrale. Tasările vertebrale și artrozele produc declin funcțional cu implicații medico-sociale importante. Din cauza uzurii și a mișcării, cartilajul care învește articulațiile osoase își pierde din elasticitate și poate conduce la apariția osteoartritelor, frecvente la vârstnici. După vârsta de tinerețe, pe tot parcursul vieții, masa musculară începe să scadă. Se reduce și forța musculară. Scăderea importantă a masei musculare (sarcopenia) apare din cauza unor afecțiuni sau a lipsei de activitate fizică pe o perioadă îndelungată de timp.

Odată cu îmbătrânirea, în organism se produc modificări la nivelul sistemului respirator, cu deteriorarea progresivă a țesutului pulmonar, creșterea rigidității cutiei toracice, reducerea potențialului funcțional al mușchilor respiratori, etc. Modificările, produse odată cu înaintarea în vârstă, sunt prezente atât la nivel de alveole, parenchimă, cât și la nivel de țesut interstițial. Emfizemul senil este o involuție fiziologică, întâlnită frecvent la această vârstă.

Îmbătrânirea fiziologică a *sistemului cardiovascular* constă în apariția modificărilor atât la nivel structural, cât și la cel funcțional. Odată cu înaintarea în vârstă, hipertrofia ventriculară pe stângă, calcificările și fibrozele valvulare sunt depistate tot mai frecvent. La nivel de sistem arterial apar modificări ale rigidității endoteliale, care condiționează așa dereglări funcționale cum ar fi creșterea tensiunii arteriale, afectarea microcirculației renale, etc.

La nivel de *sistem digestiv* se produc modificări morfo-funcționale, care progresează odată cu înaintarea în vârstă. Majoritatea segmentelor tubului digestiv suferă un proces de hipotrofie involutivă, cu scăderea contracției musculare esofagiene, scăderea secreției acidului gastric și diminuarea evacuării conținutului din stomac. Motilitatea colonului, de asemenea, este frecvent afectată, condiționând modificări importante în tranzitul intestinal și apariția constipației cronice.

În proces de îmbătrânire, *rinichii* își mențin capacitatea de a regla homeostaza mediului intern, dar are loc diminuarea răspunsului la stres. Se produc modificări structurale și modificări funcționale la nivel de celule tubulare renale și a răspunsului la factorii hemodinamici și endocrini. Pierderea masei renale apare din cauza atrofiei progresive a cortexului renal. La persoanele cu vârsta de peste 80 de ani se sclerozează o bună parte din glomeruli la nivelul cortexului renal.

În așa mod, îmbătrânirea este un fenomen multidimensional, care include schimbări fizice ale organismului după viața adultă, schimbări psihologice, care apar în mintea și capacitățile mintale ale individului și schimbări sociale în modul în care persoana este văzută, în ceea ce așteaptă ea de la etapa ulterioară a vieții și, la general, ceea ce se așteaptă de la individul dat. Această perioadă este însoțită de numeroase schimbări importante în modul în care individul percepe lumea din jur și se percepe pe sine, respectiv, când se produc schimbări în viața profesională și în relațiile cu cei din jur, când apar numeroase probleme de sănătate.

### Particularitățile modificărilor în organismul vârstnicului.

Este cunoscut faptul că, pe întregul parcurs al vieții, vârstnicul este influențat de multipli factori externi: consum, condiții de



habitat, condiții de muncă, comportament în societate și familie, etc., care influențează starea de sănătate. Multă vreme bătrânețea a fost considerată a fi o stare morbidă și nu etapă firească în programul vieții. Situația s-a modificat pe parcursul ultimelor secole. Deși senectutea reprezintă o problemă atât individuală, cât și socială, ea se cere a fi sprijinită material și psihologic ca etapă terminală a activităților profesionale, dar nu și a vieții. Din multiplele probleme cu care se confruntă vârstnicul, abuzul față de bătrâni se dovedește a fi de importanță majoră.

Anume prin asigurarea condițiilor adecvate de viață la bătrânețe, vârstnicul se menține activ în mediul său social, inclusiv, și în familie [3]. Prin asigurarea unui mediu social sănătos și adecvat, inclusiv prin încurajarea stilului sănătos de viață, se reușește, în mare parte, de a preveni apariția multor stări indizerabile, inclusiv, morbide.

În plan istoric, schimbări importante în interpretarea psihologică a bătrâneții au apărut pe parcursul secolului trecut. În acest plan, prezintă interes definiția, care susține că, prin abuz asupra bătrânilor, se înțelege abuzul fizic, emoțional și psihologic față de un bătrân, de către un îngrijitor formal sau informal. Frecvent, abuzul este repetat și violează persoana umană și drepturile civile ale persoanei sau persoanelor, care sunt dependente de acest fenomen. Ca punct de cotitură a servit conferința Organizației Națiunilor Unite (ONU) de la Madrid (2002), care a abordat problema abuzului față de bătrâni. Iată doar câteva opinii expuse la acest forum.

"Abuzul față de bătrâni reprezintă acel comportament dăunător/agresiv/invaziv, care este direcționat către un bătrân, și se petrece în contextul unei relații, care presupune încredere. El este suficient de frecvent și/sau intens ca să producă efecte fizice, psihologice, sociale și/sau financiare, sau suferință, răniri, dureri, pierderi sau violarea drepturilor umane și deteriorarea calității vieții respectivului" [4, 5]. Se consideră că definiția cea mai utilizată este dată de organizația "The International Network for the Prevention Elder Abuse": "Abuzul față de bătrâni este un act singular sau repetat sau lipsa unei acțiuni adecvate, care se petrece în cadrul oricărei relații, unde există o premisă de încredere și grijă, care cauzează daune sau distress unei persoane în vârstă".

Tipurile de abuz asupra vârstnicilor sunt multiple și variate. I. Petrescu a grupat toate tipurile de abuz asupra vârstnicilor în 10 criterii [6]:

1. Provocarea de dureri fizice: lovire, pământuire, împingere, provocare de arsuri, expunere la vreme nefavorabilă și altele;

2. Stresarea psihico-emoțională: amenințare, șantaj, insultă, intimidare, hărțuire, tratament psihic incorect, decădere din procesul de luare a deciziilor, umilință, izolare față de familie, manipulare prin exprimarea afecțiunii, ruina stimei proprii, nerespectarea spațiului privat, etc.;

3. Implicarea incorectă în activități financiare și materiale: gestionarea incorectă a banilor și posesiunilor, utilizarea minciunii și înșelăciunii în relații financiare și materiale, furt de valori sau de bani, înșelăciune cu cărți de credit sau cecuri și conturi de bancă, falsificarea de semnături sau de testamente ori documente, implicarea incorectă în decizii financiare, solicitare de bani sub amenințarea forței;

4. Neglijarea vârstnicului: nefurnizarea de locuință, haine, apă, alimente, medicamente și asistență medicală, asistență pentru nevoile de bază, căldură și confort, nesprijinire în igiena personală, neasigurarea echipamentelor de ajutor (proteze, ochelari, cârje), neacordarea sprijinului la riscuri;

5. Neîngrijirea medicală: administrarea neadecvată a medicamentelor, utilizarea de practici emoționale sau psihologice în tratarea bolnavilor, privarea de comunicare pe perioada internării, izolarea de familie a bolnavilor, nerespectarea demnității bolnavilor;

6. Absența respectului legal: atacuri la libertățile și drepturile umane ale vârstnicilor, neapărarea în situațiile de înșelăciune a vârstnicilor;

7. Încălcări spirituale: manifestări directe sau indirecte, vointare sau involuntare de ridiculare și de negare a credințelor spirituale și religioase;

8. Impedimente social-culturale: refuzul de a asigura condiții de participare a vârstnicilor la activități culturale și sociale;

9. Dificultăți sistemico-statale: fapte îndreptate împotriva vârstnicilor, generate de structura și concepțiile dominante din instituțiile statale, cele din sistemul medical, juridic, asistența socială, etc.;

10. Frustrări familiale: abandonarea vârstnicilor, expunere la vreme nefavorabilă, insulte, înșelăciune în relații financiar-materiale, nefurnizare de alimente, îmbrăcăminte și medicamente.

**Îmbătrânirea sănătoasă – premisă a unei vieți active și îndelungate.** A fost specificat deja că, pe întregul parcurs al vieții, vârstnicul este influențat de comportamentul său în familie și societate, și vice-versa, comportamentul fiind factor de mare importanță, privind starea de bine a vârstnicului. Pronosticurile demografice pleacă de la ideea că, în Europa, populația în vârstă de 65 de ani și peste, va crește considerabil (cu 58 de milioane, adică cu 77%) până în anul 2050, iar numărul persoanelor de vârstă înaintată (de 80 de ani și peste) va înregistra cea mai mare creștere. Aceste evoluții exercită efecte asupra vieții de zi cu zi din multe domenii și conduc la diverse provocări [7].

Procesul îmbătrânirii este însoțit atât de transformări fiziologice, biochimice și comportamentale, cât și de un declin psihic, mai mult sau mai puțin manifestat. Acest proces reprezintă o problemă nu numai individuală, dar și socială, care trebuie anticipată, sprijinită material și uman, ca pe o etapă terminală a vieții [1].

Bunăstarea vârstnicilor, în mare măsură, este determinată de nivelul legăturilor familiale. Spre regret, în ultimul timp, îngrijirea de bătrâni se transformă într-o povară economică, socială și psihologică serioasă, deoarece scade numărul de persoane, care pot oferi îngrijire acestui grup de populație. Are loc trecerea de la autoritatea părintească la o autonomie individuală a fiecărui membru de familie. Numeroase sunt situațiile când veniturile și pensiile mici plasează multe familii în situații dificile de supravețuire, care devin și mai complicate atunci când vârstnicul-membru al familiei, suferă de o boală cronică sau are o dizabilitate și necesită o îngrijire permanentă. În situații și mai nefavorabile se află vârstnicii solitari. Situația vârstnicilor se complică și datorită absenței de lungă durată a rudelor, ca urmare a migrației de muncă.

Sentimentul singurătății și izolării, ca percepție subiectivă, apare și la vârstnicii care locuiesc cu rude puțin oneste, care-i neglijează sau adoptă decizii în numele lor, fără consimțământul și permisiunea ultimilor. Aceste situații sunt alimentate de lipsa comunicării între generații. În legătură cu asemenea situații pot fi trase câteva concluzii: (1) relația cu descendenții este suportul primar și cel mai important pentru vârstnic; (2) raportul și relația între generații, în familie, este un factor determinant în garantarea faptului că vârstnicii sunt incluși și integrați social;

(3) suportul familial și grija asumată pentru vârstnici-membri ai familiei sunt foarte importante pentru bunăstarea lor [8].

**Rolul familiei în viața vârstnicului.** Familia este un element esențial în organizarea socială. Sprijinul și influența familiei vârstnicului sunt importante pentru societate. Din aceste considerente, termenii utilizați în acest domeniu trebuie să fie unificați. Mai mult ca atât, societatea modernă tinde să aibă un caracter conservator și este bazată pe legături de rudenie, care joacă un rol privilegiat în toate domeniile: socializare, comunicare, producere, distribuție, protecție, etc. Cu toate acestea, ea permanent se modernizează. Caracterul modern, ca ansamblu de atribute ale organizării sociale, include industrializarea și urbanizarea.

Familia vârstnicului, supusă procesului de modernizare, se adaptează la schimbările produse de revoluția industrială și schimbările politice, participă activ în dezvoltarea economică și schimbările comportamentale. Are loc reducerea constantă a dimensiunii familiei, cu toate consecințele care reies din aceste schimbări [9]. Totodată, aceste schimbări au generat deja multiple confruntări cu caracter socio-economic. Astfel, problemele îmbătrânirii active îi pot afecta și pe vârstnici prin viața lor mai extinsă, creșterea nivelului de ocupare a forței de muncă, creșterea participării sociale a grupurilor de vârstnici, scăderea dependenței și îmbunătățirea serviciilor de îngrijire de lungă durată.

Pentru atingerea unui nivel de sănătate trainică, pe o durată mai îndelungată, așa cum își dorește orice vârstnic, trebuie să fie investite resurse și în prevenirea, diagnosticul timpuriu și tratamentul bolilor cronice. Importante sunt și campaniile de prevenire și reducere a consumului de tutun și alcool, de promovare a alimentației sănătoase și practicării sportului. Studiile recente arată că, în prezent, longevitatea la moldoveni este mai extinsă, însă perioadele de timp înregistrate în plus sunt mai reduse decât în majoritatea de țări a Uniunii Europene.

Independența vârstnicilor se manifestă prin exercitarea drepturilor și obligațiilor lor. Ca drepturi ale vârstnicilor ar trebui să fie [6]:

- dreptul de a fi respectat cu propriile sale valori individuale;
- dreptul de a decide cu privire la problemele specifice vârstnicilor și modul de rezolvare ale acestora;
- dreptul la informare;
- dreptul la libertate fără discriminare;
- dreptul de a beneficia de servicii profesionale de asistență;
- dreptul la desfășurarea propriei personalități;
- dreptul la respect, intimitate, demnitate și viață intimă;
- dreptul de a participa la luarea deciziilor în furnizarea serviciilor de îngrijire la domiciliu și la luarea deciziilor privind intervenția socială care se aplică;
- dreptul la păstrarea confidențialității asupra informațiilor furnizate și primite;
- dreptul de a participa la evaluarea serviciilor sociale.

Odată cu înaintarea în vârstă, la majoritatea longevivilor se reduc veniturile, la unii chiar esențial. Fără anumite economii acumulate în decursul vieții, aceste persoane devin foarte vulnerabile. Din punct de vedere al nivelului extrem de scăzut al veniturilor, cele mai vulnerabile grupuri de vârstnici sunt:

- bătrânii nedeplasabili cu diferite stări de invaliditate sau de handicap;
- bătrânii care nu au nici un fel de susținători legali sau care au fost abandonați de copii și de rudele lor;
- femeile vârstnice care nu au prestat activități profesionale

în timpul vieții;

- țărani vârstnici care au activat un număr mic de ani în fostele unități agricole.

Rezultatele studiilor și analiza tuturor categoriilor de cheltuieli, făcute de acești vârstnici, indică o orientare generală a acestora către un consum restrictiv, scăderea puterii lor de cumpărare și a unui decalaj pronunțat între venituri și cheltuieli [7].

Spre regret, cea mai gravă situație s-a creat în mediul rural. Aceasta impune statul, autoritățile administrației publice locale, organizațiile neguvernamentale să întreprindă măsuri de rigoare pentru a facilita existența și participarea în viața economică a persoanelor de vârsta a treia.

**Stilul de viață al vârstnicului.** Procesul biologic de îmbătrânire este inevitabil și incontrollabil, adesea asociat cu stări morbide. Studiile efectuate în acest domeniu permit de a concluziona că îmbătrânirea nu este neapărat cauza bolilor, ci mai mult este rezultatul lipsei unui stil de viață sănătos.

Conceptul de stil de viață a provocat și urmează a provoca un interes sporit pentru diferiți specialiști: sociologi, psihologi, psihosociologi, medici, etc. [10]. El se prezintă ca un model, potrivit căruia individul alege să trăiască și se manifeste sau nu, ca un rezultat al unui ansamblu de activități economice, culturale și sociale, care contribuie la menținerea unor calități. Din multiplele definiții ale stilului de viață, mai aproape de scopul urmărit de noi este cel a lui Janet Hankin (2000), conform căruia stilul de viață este setul de comportamente, care determină un rezultat biologic specific, vizând modul de viață, culturile de siguranță, comportamentele care asigură igiena, etc.

Viața vârstnicului constă din numeroase activități simple și obișnuite, cum ar fi alimentația, odihna, activitățile fizice, relațiile familiale, etc. Ele se suplimentează cu alte multiple componente, care asigură modul de viață: locuința și înzestrarea ei, condițiile igienice în locuință, durata și formele de petrecere a timpului, mijloacele de comunicare și informare, etc. Modul de viață este produsul unei culturi, cât și a unor tradiții specifice, care îi asigură vârstnicului stilul de viață. Ultimul reflectă raportul dintre condițiile în care vârstnicul își duce traiul și comportamentul lui, determinat de factorii socio-culturali, caracteristicile personale și educaționale, care pot influența deciziile, acțiunile și condițiile de viață. Elementele stilului de viață pot fi sanogene, care promovează și fortifică sănătatea, sau patogene, care reprezintă factori cauzali pentru anumite stări morbide [11].

Stilul activităților profesionale constă din modalitățile prin care vârstnicul produce și crează, în timp ce stilul recreațional se referă la modul în care vârstnicul își alocă și își consumă timpul. Stilul de cunoaștere se referă la modalitățile în care vârstnicul meditează și ia decizii [12].

Stilul de comunicare reprezintă modul prin care vârstnicul le permite altora să afle despre el și el despre alții, folosind cuvintele pentru a-și exprima sentimentele, în timp ce stilul de relaționare include modalitățile prin care vârstnicul îi abordează pe ceilalți. Pe de altă parte, stilul de alimentare constă în atitudinea vârstnicului față de alimente și propria hrănire. O altă componentă a stilului de viață este stilul de consum. El cuprinde modalitățile în care vârstnicul își selectează și se folosește de produse și servicii [13].

Astfel, stilul de viață include mai multe componente, prin care vârstnicul își desfășoară activitățile majore ale vieții, realizându-se prin încercări și erori. Aici sunt mai multe

componente și fiecare din ele poate declanșa un anumit efect asupra sănătății vârstnicului, asupra stilului de activitate, stilului recreațional, stilului de comunicare, stilului de alimentație, stilului de consum, etc. [14]. Dintre toate componentele mai important este stilul sănătos de viață.

Stilul sănătos de viață al vârstnicului poartă caracter strict individual. El este rezultatul întregii vieți a individului, care, în mare măsură, definește starea de bine a lui. Cum se exprimă Petrescu I. [6], stilul de viață este "un cumul de modele, experiențe, obiceiuri, tipare moștenite sau dobândite, convingeri conștientizate sau nu". Astfel, stilul de viață al vârstnicului este direct proporțional cu vârsta, cu nivelul de cunoștințe al oamenilor cu care a interacționat și cu experiențele care i-au traversat existența.

Fiind în etate, vârstnicul speră la o viață cât mai lungă și reușită, unde necazurile să-l afecteze cât mai puțin sau să nu-l afecteze în nici un fel. Pentru a atinge acest scop, vârstnicul trebuie să conștientizeze că peste două treimi din sănătatea lui depinde de modul de trai, de alimentație, activitatea fizică, sentimentele pe care le experimentează. Restul este determinat fie de particularitățile genetice, fie de condițiile mediului ambiant, fie de performanțele sistemului național de sănătate, etc.

**Calitatea vieții vârstnicului.** În plan istoric, calitatea vieții a fost definită ca un standard de viață bună în noua societate de consum [15]. În pofida unor dificultăți, termenul "calitatea vieții" prezintă mai multe avantaje sub raport teoretic, metodologic și chiar practic-operational.

OMS definește calitatea vieții în contextul percepției indivizilor, a poziției lor de viață în planul cultural și de valori în care trăiesc și în relaționarea cu scopurile, așteptările, standardele și preocupările acestora. Această structură internațională tratează calitatea vieții ca pe un concept larg, afectat, într-un mod complex, de starea de sănătate fizică și psihologică, de credințele individuale, de legăturile sale sociale și de trăsăturile cele mai proeminente ale mediului de viață [16].

Totodată, I. Mărgineanu și A. Balașa [17] vin cu altă definiție. Ei consideră că "calitatea vieții cuprinde ansamblul condițiilor de viață fizice, economice, sociale, culturale, politice, de sănătate, etc., în care oamenii trăiesc, conținutul și natura activităților pe care le desfășoară individual, caracteristicile relațiilor și proceselor sociale la care participă, bunurile și serviciile la care au acces, modelele de consum adoptate, modul și stilul de viață, evaluarea gradului de obținere a rezultatelor

în viața sa, ce corespund așteptărilor populației, care provoacă stările subiective de satisfacție, insatisfacție, fericire, frustrație etc."

Este bine cunoscut faptul că una din preocupările centrale ale biologiei îmbătrânirii este contribuția bagajului genetic. Teoriile genetice afirmă faptul că durata vieții fiecărei specii este biologic determinată. În ce privește omul, în mod ideal el este programat să trăiască o sută și ceva de ani. Ipoteza conform căreia îmbătrânirea survine datorită programului înscris în codul genetic este susținută și de faptul că perioada vieții este difertă în funcție de specie. Longevitatea este ereditară, iar genotoxicele încorporate în decursul vieții pot și modifica longevitatea [18].

Dintre cei mai influenți factori ai calității vieții poate fi menționată capacitatea ființei umane de a se lăsa supusă educației, de a beneficia de ea în dezvoltarea fizică, psihică și comportamentală [19]. În acest fel, potențialul educabilității reflectă capacitatea de formare umană, sub influența factorilor educaționali, sociali sau de mediu.

Este bine cunoscut și faptul că există o influență pronunțată a calității factorilor de mediu asupra sănătății, în particular, a poluării aerului (atmosferic și intern), apei, solului, alimentelor, etc. La rândul său, sănătatea constituie o componentă esențială a calității vieții vârstnicului, indicii ei reflectând bunăstarea respectivului.

Conform aprecierii date de D. Bătrân [20], îmbătrânirea nu este o stare, ci un proces de degradare graduală și diferențială. Ea este un ansamblu de fenomene care apar ca urmare a încheierii fazei de dezvoltare, care implică schimbări din punct de vedere biologic și psihologic. De menționat este și faptul că procesul de îmbătrânire se manifestă diferit, individualizarea fiind determinată de așa factori ca nivelul de cunoștințe, gradul de autonomie, degradările fizice și psihologice, starea emoțională și mintală, posibilitatea de a se manifesta comportamental, modul în care este suportată pierderea rolurilor sociale, etc.

### Concluzii

1. La nivel global, comunitatea științifică a acumulat suficiente dovezi și argumente în privința factorilor care exercită impact direct și intermediar asupra bunăstării și sănătății vârstnicilor.

2. Este necesar de a sistematiza și a intensifica activitățile autorităților, comunităților și asociațiilor, la nivel local și comunitar, pentru a diminua impactul nefast al îmbătrânirii asupra bunăstării vârstnicilor.

### Bibliografie

1. Șchiopu U, Verza E. Psihologia vârstelor. Vârstele vieții. București: Editura Didactică și Pedagogică; 1997. Romanian.
2. Bengtson VL, Silverstein M, Putney N, Gans D, eds. Handbook of Theories of Aging. 2nd ed. Springer Publishing; 2008.
3. Iacob LM. Vârsta a treia. Cunoaștere și intervenție. Iași: Editura Universității "Alexandru Ioan Cuza"; 2001. Romanian.
4. Hudson M.F. Elder mistreatment: a taxonomy with definitions by Delphy. J Elder Abuse Neglect 1991;3(2):1-20.
5. Vrasti R. Vrasti Products Page. Vrasti.org. [Accessed March 13, 2018]. Available from: <http://www.vrasti.org/publicatii.htm>. Romanian.
6. Petrescu I. Psihologia nonagenarului în confruntarea cu propria vârstă. București: Editura "Expert"; 2018. Romanian.
7. Tăcerea nu e o soluție: Abuzul asupra vârstnicilor în Republica Moldova. Unfpa.org. Published August 9, 2016. [Accessed January 22, 2020]. Available from: <https://moldova.unfpa.org/ro/publications/t%C4%83cerea-nu-e-o-solu%C8%9Bie-abuzul-asupra-v%C3%A2rstnicilor-%C3%AEn-republica-moldova>. Romanian.
8. Peer M, Hartwick E. Theories of development: Contentions, arguments, alternatives. New York: The Guilford Press; 2009.
9. Vlăsceanu L. Sociologie. Iași: Editura Polirom; 2011. Romanian.
10. Blaxter M. Health and Lifestyles. London: Routledge; 2004. doi:10.4324/9780203393000.
11. Daedalus Consulting. Atitudini și obiceiuri legate de sănătate, Studiu public. 2007. Romanian.
12. Seconde K. Alternative lifestyles. In: Borgatta EF. Encyclopedia of sociology. Vol.1. New York: MacMillan Reference; 2000:106-114.

13. Hebdige D. Subculture. London: Routledge; 1979.
14. Paterson M. Consumption and everyday life. Londra: Routledge; 2006.
15. Gorabievski S, Cojuhari A. Conceptul managementului calității vieții. Revista "Economica". 2011;2:26-39. Romanian.
16. Bălătescu S. Calitatea vieții, în: Zamfir C., Stănescu J. (coord.) Enciclopedia dezvoltării sociale. Iași: Ed. Polirom; 2007. p. 81-85. Romanian.
17. Mărgineanu I, Balașa A. Calitatea vieții în România. Ediția a II-a. Editura Expert; 2005. Romanian.
18. Lantos Ș. Calitatea vieții umane. București: Editura Științifică și Enciclopedică; 1989. Romanian.
19. Surdu E. Prelegeri de pedagogie generală. O viziune sociopedagogică. București: E.D.P; 1995:35. Romanian.
20. Bătrân D. Îmbătrânirea, un proces ireversibil. Revista de Administrație Publică și Politici Sociale. 2010;1(3):40-57. Romanian.

---

Recepcionat – 22.09.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Opopol N. Sănătatea la etapa de bătrânețe [The human health of old people]. *Arta Medica*. 2020;77(4):97-102.



DOI: 10.5281/zenodo.4175168

UDC: 614.876:546.296

# RECOMANDĂRILE CONSILIULUI EUROPEI ȘI INTERNAȚIONALE ÎN CONTROLUL RISCULUI EXPUNERII LA RADON

## EUROPEAN COUNCIL AND INTERNATIONAL RECOMMENDATIONS ON RADON EXPOSURE RISK CONTROL

Liuba Corețchi<sup>1</sup>, dr. hab. șt. med., conf. cercet., Ala Overcenco<sup>1</sup>, dr. șt. geon.

<sup>1</sup> Laboratorul Igiena Radiațiilor și Radiobiologie, Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Revizuirea experienței internaționale în crearea și promovarea programelor de comunicare a riscului expunerii la radon pentru sănătatea publică în vederea elaborării unor abordări adecvate pentru țara noastră în dezvoltarea unui program de comunicare a riscului expunerii la radon.

**Material și metode.** Au fost utilizate surse științifice și practice din țările Regiunii Europene, Canada și Statele Unite ale Americii, care acoperă programele și politicile lor naționale pentru comunicare a riscului expunerii la radon, recomandate spre implementare de Directiva EURATOM 2013/59. Metode utilizate – descriptivă, analitică, de sinteză.

**Rezultate.** Analiza sintetică a surselor actuale rezumă dovezile științifice pentru fundamentarea deciziilor politice și demonstrarea necesității intervențiilor pe mai multe niveluri. Punctul cheie al acestor politici este necesitatea unei acoperiri mai largi a rezidenților cu informații despre riscul expunerii la radon și modul de diminuare a acestuia. Eforturile de îmbunătățirea conștientizării publicului au avut anumit succes în unele țări, dar s-a constatat și dificultatea de a convinge rezidenții în importanță controlului de radon și le obligă să ia măsuri pentru a atenua efectele adverse.

**Concluzii.** Politică de sănătate publică în domeniul riscului de radon ar trebui să țină seama de responsabilitatea guvernului și a rezidenților în soluționarea acestei probleme.

**Cuvinte cheie:** expunerea la radon, comunicarea riscului expunerii la radon, politici naționale

### Abstract

**Objectives.** Review of international experience in creating and promoting programs for communicating the risk of radon exposure for public health in order to elaborate the appropriate approaches for our country in developing a program for communicating the risk of radon exposure.

**Material and methods.** The scientific and practical sources from the countries of the European Region, Canada and the United States of America were used, which cover their national programs and policies for communicating the risk of radon exposure, recommended for implementation by EURATOM Directive 2013/59. Methods used - descriptive, analytical, synthetic.

**Results.** The synthetic analysis of current sources summarizes the scientific evidence to substantiate political decisions and demonstrate the need for multilevel interventions. The key point of these policies is the need for a wider coverage of residents with information about the risk of radon exposure and how to reduce it. Efforts to improve public awareness have had some success in some countries, but it has also been found difficult to convince residents of the importance of radon control and forces them to take measures to mitigate the side effects.

**Conclusion.** Public health policy in the area of radon risk should take into account the responsibility of the government and residents in addressing this issue.

**Keywords:** radon exposure, radon risk communication, national policies

### Introducere

Radonul ( $^{222}\text{Rn}$ ) este un gaz radioactiv incolor, inodor și fără gust, produs în condiții naturale în rezultatul dezintegrării uraniului ( $^{238}\text{U}$ ). Acest gaz radioactiv, fiind omniprezent, poate fi prezent în sol, roci, apele subterane etc. Expunerea la radon pe termen lung este principala cauză a declanșării cancerului pulmonar în rândul nefumătorilor și crește dramatic șansele de îmbolnăvire de cancer pulmonar la fumători [1]. Studiile epidemiologice au furnizat dovezi convingătoare ale unei asocieri între expunerea la radon în interiorul edificiilor și dezvoltarea cancerului pulmonar, chiar și la nivelul relativ diminuat al radonului. Eforturile de a combate informațiile menționate și de a reduce numărul de cancere pulmonare, cauzate de expunerea la radon, s-au încununat cu succes doar

în unele țări [2].

În anul 2005, Organizația Mondială a Sănătății (OMS) a lansat Proiectul Internațional RADON (IRP) în vederea dezvoltării ghidurilor pentru sănătatea publică, bazate pe dovezi atât pentru a ajuta statele membre să dezvolte politici și strategii de promovare; protocoale de măsurare și remediere a radonului; cât și să dezvolte abordări pentru comunicarea riscului expunerii la radon. În anul 2009 a fost publicat un manual „WHO Handbook On Indoor Radon: A Public Health Perspective”, care se concentrează pe expunerea la radonul rezidențial din punct de vedere al sănătății publice și oferă atât recomandări detaliate privind reducerea riscurilor pentru sănătate, cauzate de expunerea la radon, cât și noi politici pentru prevenirea și diminuarea expunerii la radon [3]. Multe țări ale lumii au



început să dezvolte și să implementeze programe naționale de control și reducere a riscului expunerii la radon, obținând diverse succese în funcție de gradul de pregătire al sistemelor de sănătate publică. Concomitent, au fost implementate mai multe strategii, inclusiv îmbunătățirea conștientizării publicului, cartografierea radonului, testarea și remedierea concentrațiilor de radon în locuințe și clădiri publice și oferirea de consultanță de specialitate.

În baza celor sus menționate și ținând cont de faptul că țara noastră doar începe să facă primii pași pentru dezvoltarea și implementarea unui program național de reducere a pericolului de radon, scopul acestui articol este de a revizui experiența internațională în crearea și promovarea programelor de comunicare a riscului expunerii la radon pentru sănătatea publică în vederea elaborării unor abordări adecvate pentru țara noastră în dezvoltarea unui program de comunicare a riscului expunerii la radon, recomandat de Directiva Consiliului Europei 2013/59/EURATOM, privind siguranța împotriva radiațiilor.

### Material și metode

Studiul experienței internaționale privind comunicarea riscului expunerii la radon pentru populație, a fost efectuat utilizând vizitarea pe Internet a diverselor surse științifice, inclusiv platforme cunoscute – ResearchGate, Pubmed, BioMedCentral, RSCI, Webgate a Comisiei Europene, publicații OMS, etc. Au fost studiate circa 50 publicații diverse actuale din ultimii 10 ani în limbile engleză, franceză și rusă. În baza materialului studiat a fost realizată o sinteză descriptivă a abordărilor actuale vizavi de elaborarea programelor de comunicare a riscului expunerii la radon în Canada, Statele Unite ale Americii (SUA) și multe țări europene.

### Rezultate și discuții

Nivelul de conștientizare cu privire la riscuri este esențial pentru extinderea programelor preventive [4]. Percepția riscului ridică îngrijorare și determină indivizii să ia decizii proactive pentru diminuarea riscurilor. Studiile demonstrează că cetățenii din mediul rural cu venituri mici nu conștientizează consecințele dăunătoare ale expunerii la radon din cauza lipsei de acces la informații adecvate [5]. Dezacordul există, de asemenea, între experți și cultul laic, cu privire la gravitatea riscului expunerii la radon. La rândul său, este mai ușor pentru autoritățile din sănătatea publică să încurajeze testarea și remedierea atunci când proprietarii sunt convinși că proprietatea lor și locuitorii acesteia au un risc sporit [6]. Managementul riscului expunerii la radon ar trebui să includă acțiuni de prevenire mai largi la nivelul populației, care ar putea fi extinse pentru a maximiza beneficiile [7].

În Canada în cadrul Programului de sănătate pentru mediu a fost utilizată o varietate de abordări în comunicarea riscurilor expunerii la radon prin intermediul rețelelor de socializare, seminare, webinare, forumuri publice, concursuri de afișe, hărți de distribuție a concentrației radonului pe teritoriu, anchete publice, târguri și evenimente de conferințe și parteneriat cu diferite jurisdicții și organizații neguvernamentale [8, 9]. Rezultatele unui sondaj de identificare a nivelului de cunoștințe a publicului din Canada despre riscul expunerii la radon au indicat, că informația despre conștientizarea riscului expunerii la radon era diversă, iar cunoștințele unor rezidenți erau insuficiente pentru a-și proteja în mod adecvat sănătatea. La rândul său, în SUA se implementează programul național

al controlului expunerii la radon de mai mulți ani, sprijinind și încurajând cercetarea, educația, conștientizarea, testarea și remedierea radonului, deși suportul programului variază considerabil la nivel de stat și local [2]. Strategia națională are scopul să sporească conștientizarea riscului de către public, să promoveze o politică guvernamentală eficientă a controlului radonului, să promoveze testarea, remedierea și construcția clădirilor rezistente la radon ca practică standard în industria imobiliară și a construcțiilor și să ofere finanțare și alte stimulente pentru a ajuta proprietarii să diminueze nivelurile sporite de radon [5, 10]. Agenția pentru Protecția Mediului din SUA finanțează programe de reducere a riscului expunerii la radon la nivel de stat și sprijină campaniile de informare și educare, precum și parteneriate cu state, triburi, organizații non-guvernamentale (ONG) și industria serviciilor de radon.

La nivelul Uniunii Europene, de asemenea, există proiecte de reducere a expunerii populației la radon. În conformitate cu Directiva Consiliului Europei EURATOM 2013/59/ privind siguranța împotriva radiațiilor statele membre ale Uniunii Europene (UE) sunt obligate să elaboreze un Plan național de acțiune pentru controlul expunerii la radon. Astfel, în Suedia în a.2018 a fost elaborat un Plan Național de acțiuni pentru abordarea riscurilor expunerii la radon pe termen lung [11]. Planul de acțiune conține sugestii privind derularea unei campanii de radon ca parte a unui program de comunicare pe termen lung pentru promovarea măsurării radonului și încurajarea acțiunilor pentru reducerea concentrațiilor de radon și coordonarea inițiativelor de informare din sectorul public pentru a face o comunicare cuprinzătoare ușor accesibilă.

Marea Britanie a fost una dintre primele țări din lume, care a introdus o politică națională de control al radonului în anul 1987. Agenția pentru Protecția Sănătății „UKradon” oferă o gamă largă de informații și servicii de radon pentru proprietarii de case și angajatori, inclusiv vânzarea de rapoarte de risc asupra unei proprietăți și vânzarea de detectoare de radon pentru proprietarii de case sau pentru locurile de muncă. Guvernul din Marea Britanie a desfășurat campanii de conștientizare și testare de la mijlocul anilor 1980, cu rezultate mixte, în locuri unde se consideră că nivelul gazelor este cel mai ridicat [12].

În anul 2010, în țările europene a fost efectuat un studiu privind managementul național al expunerii la radon [1]. Rezultatele studiului au demonstrat un progres diferit în 17 țări, supuse analizei. De exemplu, reglementările belgiene privind protecția împotriva expunerii la radon au fost introduse în anul 2001 și un plan de acțiune în controlul radonului funcționează încă din anul 2005. Ministerul Sănătății din Belgia a desfășurat anterior activități în cercetarea radonului: campanii de măsurare a concentrației radonului, cartografiere, conștientizare a publicului, broșuri, etc. În Elveția există un program național al controlului expunerii la radon, care a fost elaborat în anul 1994. Legislația acestei țări se referă la crearea laboratoarelor și elaborarea programelor de măsurare a concentrațiilor de radon, reglementări privind construcțiile și acțiunile de protecție/remediere și gestionarea riscurilor prin centrul tehnic și informațional al radonului. Programul controlului expunerii la radon în Republica Cehă a fost elaborat în urmă cu mai bine de 20 de ani, vizând elaborarea legislației în domeniu, conștientizarea populației și testarea concentrațiilor de radon în locuințe și clădiri publice. Programul oferă măsurare gratuită și subvenții pentru remedierea concentrațiilor de radon. În implementarea acestui program au fost determinate impedimentele, inclusiv

resursele financiare insuficiente pentru a sprijini administrarea programului, efectuarea sondajelor și potențialul pentru subvenționarea testării și remedierii concentrațiilor de radon [13]. Legislația în domeniu trebuie să sprijine, de asemenea, o politică eficientă, care să contribuie la reducerea nivelului de radon, dar, în primul rând, factorii de decizie trebuie să fie convingși de necesitatea acestei legislații, prin furnizarea de dovezi convingătoare.

În anul 2011, în cadrul proiectului „Radon Prevention and Remediation” (RADPAR) al UE, s-a efectuat intercompararea diverselor sondaje europene despre conștientizarea publicului a riscului, cauzat de expunerea la radon [14]. Analizând cunoștințele despre radon, se poate afirma, că publicul din țările cu o strategie națională de radon stabilită cunoaște mai bine informația despre radon, decât în țările fără o astfel de strategie. De-a lungul tuturor sondajelor se percepe că radonul poate dăuna sănătății, dat răul produs de radon este destul de subestimat în comparație cu alte riscuri. În general se pare că cunoașterea posibilităților și disponibilitatea de a intra în acțiune pentru măsurarea și controlul radonului sunt, de asemenea, corelate pozitiv cu existența strategiilor de comunicare a riscurilor stabilite. Observații generale din rezultatele implementării proiectului RADPAR sunt următoarele: (i) comunicarea riscului sporește nivelul informațiilor și ajută la schimbarea comportamentului publicului; (ii) informațiile despre radon trebuie comunicate continuu; (iii) posibilele măsuri de reducere a concentrației de radon ar trebui adaptate la condițiile locale; (iv) o abordare a părților interesate ar trebui să se axeze pe medici, farmaciști, inspecitori la domiciliu și arhitecți.

În Federația Rusă, în cadrul programului federal „Asigurarea securității nucleare și radiologice” pentru anii 2016-2020 și pentru perioada până în anul 2030” se prevede dezvoltarea unor metode eficiente de comunicare a riscurilor radiologice și implementarea acestor metode în practica zilnică a organului de reglementare (ROSPOTREBNADZOR) [15]. Cercetătorul rus M.A. Biblin, în anul 2018, a fundamentat și a dezvoltat un model de comunicare a riscurilor publicului cu privire la siguranța radiațiilor, în care sunt identificate cinci etape succesive și ciclice: (i) cercetarea științifică; (ii) un sistem de măsuri practice

fundamentate științific; (iii) un program regional de comunicare a riscurilor privind siguranța radiologică a populației; (iv) activități practice pentru implementarea programului; (v) cercetare științifică pentru a evalua eficacitatea comunicării riscurilor [16]. Pe baza modelului dezvoltat, în Federația Rusă a fost realizat un studiu științific pilot, rezultatele cărui au permis fundamentarea unui sistem de măsuri practice: determinarea direcției comunicării riscurilor; evaluarea necesității dezvoltării programelor locale în cadrul celui regional; evaluarea nivelului de cunoștințe și percepții ale populației despre posibilele surse de risc radiologic; identificarea părților interesate în desfășurarea comunicării privind riscurile; determinarea tipurilor materialelor/resurselor informaționale, optime pentru diverse grupuri ale populației.

### Concluzii

Analiza sintetică a surselor actuale privind comunicarea riscului expunerii la radon pentru sănătatea publică rezumă dovezile științifice pentru fundamentarea deciziilor politice și demonstrarea necesității intervențiilor pe mai multe niveluri. Strategiile politice ale diverselor țări oferă recomandări eficiente de acțiuni. Acestea includ măsuri rentabile la nivelul populației, care pot fi promovate prin dezvoltarea unui program național al controlului expunerii la radon sub auspiciile ministerelor de sănătate și propuneri, care pot fi aplicate direct pentru gospodăriile cu diverse niveluri de venit. Punctul cheie al acestor politici este necesitatea unei acoperiri mai largi a rezidenților cu informații despre riscul expunerii la radon și modul de diminuare a acestuia.

Unele evaluări mai recente ale programelor de control al expunerii la radon au concluzionat, că eforturile de a informa populația au avut succes în îmbunătățirea conștientizării publicului și în încurajarea testării caselor la concentrații de radon. Cu toate acestea, este încă dificil de a convinge rezidenții în importanța controlului expunerii la radon și obligațiunea luării măsurilor pentru a atenua consecințele acestui fenomen. Politica de sănătate publică în domeniul riscului expunerii la radon ar trebui să i-a în considerare atitudinea guvernului și a rezidenților în soluționarea acestei probleme.

### Bibliografie

1. Drouet F. Radon exposure management. Eu-alara.net. Published 2020. [Accessed February 24 2020]. Available from: <https://www.eu-alara.net/index.php/surveys-mainmenu-53/36-ean-surveys/231-radon.html>
2. Health.gov.bc.ca. Published 2020. [Accessed February 24, 2020]. Available from: <https://www.health.gov.bc.ca/library/publications/year/2012/radon-management.pdf>
3. Zeeb H, Shannoun F, WHO handbook on indoor radon: a public health perspective. Published 2020. [Accessed March 2 2020]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44149>
4. Beck F, Richard JB, Deutsch A, et al. Connaissance et perception du risque dû au radon en France. *Cancer/Radiothérapie*. 2013;17(8):744-749. French. doi:10.1016/j.canrad.2013.06.044
5. Hill WG, Butterfield P, Larsson LS. Rural Parents' Perceptions of Risks Associated with Their Children's Exposure to Radon. *Public Health Nurs*. 2006;23:392-9. doi:10.1111/j.1525-1446.2006.00578.x
6. Henderson SB, Kosatsky T, Barn P. How to ensure that national radon survey results are useful for public health practice. *Can J Public Health*. 2012;103:231-4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22905645>
7. Milat AJ, King L, Newson R, et al. Increasing the scale and adoption of population health interventions: experiences and perspectives of policy makers, practitioners, and researchers. *Heal Res Policy Syst*. 2014;12:18. doi:10.1186/1478-4505-12-18
8. Cheng W. Radon Risk Communication Strategies: A Regional Story. *J Environ Health*. 2016;78:102-6.
9. Khan SM, Gomes J. An Interdisciplinary Population Health Approach to Radon Health Risk Management in Canada. *Rev Interdiscip des Sci la santé - Interdiscip J Heal Sci*. 2018;7(1):32-43. doi:10.18192/riss-ijhs.v7i1.1872
10. US EPA. Radon. Published online 2013. [Accessed February 24 2020]. Available from: <https://www.epa.gov/radon>

11. Lofstedt R. The communication of radon risk in Sweden: where are we and where are we going? *J Risk Res.* 2019;22:773-781. doi:10.1080/13669877.2018.1473467
12. Poortinga W, Bronstoring K, Lannon S. Awareness and Perceptions of the Risks of Exposure to Indoor Radon: A Population-Based Approach to Evaluate a Radon Awareness and Testing Campaign in England and Wales. *Risk Anal.* 2011;31:1800-12. doi:10.1111/j.1539-6924.2011.01613.x
13. Fojtikova I, Rovenska K. Radon programmes and health marketing. *Radiat Prot Dosimetry.* 2011;145(2-3):92-95. doi:10.1093/rpd/ncr083
14. RADPAR. Radon Risk Communications Strategies. Published online 2011. [Accessed February 25, 2020]. Available from: [https://webgate.ec.europa.eu/chafea\\_pdb/assets/files/pdb/20081217/20081217\\_d12\\_en\\_ps.pdf](https://webgate.ec.europa.eu/chafea_pdb/assets/files/pdb/20081217/20081217_d12_en_ps.pdf)
15. Repin L V., Biblin AM, Vishnyakova NM. Problems of risk communication related to the provision of the radiation safety. Basic concepts and definitions. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiat Hyg.* 2018;11(3):83-91. doi:10.21514/1998-426X-2018-11-3-83-91
16. Biblin A. Development of the model of radiation risk-communication with the public for the arrangement of the research. *Radiat Hyg.* 2019;12(1):74-84. doi:10.21514/1998-426X-2019-12-1-74-84

---

Recepcionat – 28.09.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

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

**Declarația de finanțare:** Cheltuielile pentru investigație au fost acoperite în cadrul finanțării proiectului instituțional a Agenției Naționale pentru Sănătate Publică, Republica Moldova.

**Citare:** Corețchi L, Overcenco A. Recomandările Consiliului Europei și internaționale în controlul riscului expunerii la radon [European Council and international recommendations on radon exposure risk control]. *Arta Medica.* 2020;77(4):103-106.



DOI: 10.5281/zenodo.4175411

UDC: 616.379-008.64-02:613.6.02

# SUBSTANȚELE CHIMICE CA FACTORI DE RISC PROFESIONALI PENTRU DIABETUL ZAHARAT DE TIP 2

## CHEMICALS AS OCCUPATIONAL RISK FACTORS FOR TYPE 2 DIABETES

Vladimir Bebîh<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. cercet., Vladimir Bernic<sup>2</sup>, dr. în șt. med., conf. cercet.

<sup>1</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Laboratorul științific Pericole Chimice și Toxicologie, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup> Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Direcție Protecția Sănătății Publice, Chișinău, Republica Moldova

### Rezumat

**Obiective.** Diabetul zaharat este una dintre cele mai grave probleme socio-economice, medico-sociale și demografice, caracterizată printr-o evoluție cronică, tendință de progres și de dezvoltare a complicațiilor. Din totalitatea determinantilor etiologici ai diabetului zaharat cel mai puțin studiați sunt factorii chimici. Scopul studiului a fost argumentarea inițierii studiilor științifice privind impactul substanțelor chimice din mediul ocupațional în declanșarea diabetului zaharat de tip 2.

**Materiale și metode.** În această lucrare sunt prezentate datele generalizate ale diverselor studii științifice, privind efectele substanțelor chimice, ca factori de risc profesionali în etiologia diabetului zaharat tip 2, pentru perioada 2011-2018.

**Rezultate.** Conform datelor disponibile, actualmente, sunt cunoscute circa 1000 de substanțe chimice ce pot afecta sistemul endocrin. Cele mai profund studiate sunt: bifenilii policlorurați, pesticidele organoclorurate, unele componente chimice ale aerului poluat, bisfenolul-A, ftalații și ignifugații, metalele grele, etc.

Expunerea la substanțe chimice este relativ înaltă la locurile de producție și în mediul ambiant poluat. Pe lângă totalitatea substanțelor chimice cunoscute, care perturbă funcționalitatea normală a sistemului endocrin, există o multitudine de alte substanțe, sau combinații de substanțe chimice, cu aceleași proprietăți, dar care nu au fost niciodată studiate din acest punct de vedere. Acest fapt indică la necesitatea unor cercetări suplimentare asupra patogenezii diabetului zaharat, în relație cu nivelul de expunere la diverse substanțe chimice, inclusiv din mediul de producere.

**Concluzii.** Rezultatele analizei literaturii de profil, cu privire la studiile științifice efectuate la nivel internațional, în domeniul evaluării impactului substanțelor chimice în geneza diabetului zaharat de tip 2, relevă că problema abordată rămâne în continuare actuală, iar măsurile de prevenție primară a acestei boli au nevoie de argumentare și justificare științifică.

**Cuvinte cheie:** substanțe chimice, diabet zaharat, factori de risc profesionali

### Summary

**Objectives.** Diabetes mellitus is one of the most serious socio-economic, medico-social and demographic problems, characterized by a chronic evolution, a tendency to progress and the development of complications. Out of all the etiological determinants of diabetes, some of the least studied are chemical factors. The aim of the study was to bring arguments for the initiation of scientific studies on the impact of chemicals in the occupational environment in the onset of type 2 diabetes.

**Materials and methods.** This paper presents generalized data from various scientific studies on the effects of chemicals, as occupational risk factors in the etiology of type 2 diabetes, for the period 2011-2018.

**Results and discussions.** According to the available data, there are about 1000 currently known chemicals that can affect the endocrine system. The most studied are: polychlorinated biphenyls, organochlorine pesticides, some chemical components of polluted air, bisphenol-A, phthalates and flame retardants, heavy metals, etc. Exposure to chemicals is relatively high at production work sites and in a polluted environment. In addition to all known chemicals that disrupt the normal functionality of the endocrine system, there are a multitude of other substances, or combinations of chemicals, with the same properties, but which have never been studied from this point of view. This fact indicates the need for further research on the pathogenesis of diabetes in relation to the level of exposure to various chemicals, including the production work environment.

**Conclusions.** The results of the analysis of the dedicated literature, regarding the scientific studies, carried out at international level, in the field of impact evaluation of chemicals, in the genesis of type 2 diabetes, reveal that the approached issue remains current and the primary prevention measures of this disease need argumentation and scientific evidence.

**Keywords:** chemicals, diabetes, occupational risk factors

### Introducere

Diabetul zaharat (DZ) este una dintre cele mai grave probleme socio-economice, medico-sociale și demografice, caracterizată printr-o evoluție cronică, tendință de progres și de dezvoltare a complicațiilor. Diabetul zaharat tip 2 este

diagnosticat preponderent la persoanele cu vârsta de peste 40 de ani, în proporție de 85-90% din numărul total de persoane afectate. La mulți dintre pacienții de vârstă menționată persistă deja și alte maladii cronice, care, în combinație cu DZ, afectează personalitatea pacientului și determină calitatea vieții lui.

La persoanele cu DZ de tip 2 se atestă, cu mult mai frecvent, pierderea productivității muncii, incapacitatea temporară de muncă și invaliditatea prematură. Iavicoli I. și coaut. (2019), consideră că, deși diabetul zaharat propriu-zis, de regulă, nu împiedică persoana să-și îndeplinească atribuțiile profesionale, totuși, complicațiile asociate diabetului pot afecta semnificativ capacitatea de a lucra [1]. Evident că majoritatea persoanelor cu DZ de tip 2 doresc să fie apte de muncă. Întru soluționarea acestei probleme, de comun cu endocrinologii, iau parte și medicii de familie, terapeuții, oftalmologii, cardiologii, chirurgii și neuropatologii. De asemenea, acțiunile pentru îmbunătățirea calității vieții profesionale a pacienților necesită a fi coordonate cu specialiștii din medicina muncii. Cunoașterea impactului etiologic cumulativ al factorilor de risc, în declanșarea DZ de tip 2, permite pronosticarea evoluției și dezvoltării bolii, iar, în unele cazuri, chiar prevenirea apariției diabetului zaharat. Din punct de vedere a medicinei muncii, este foarte important de a cunoaște interdependențele dintre factorii de risc profesionali și morbiditatea prin DZ de tip 2.

Scopul actualului studiu constă în argumentarea importanței factorilor chimici ai mediului ocupațional, în etiologia DZ de tip 2, în baza sintezei surselor bibliografice științifice pe plan național și internațional.

#### **Materiale și metode**

A fost realizat un studiu de sinteză bibliografică în domeniul sănătății și mediului. Pentru realizarea acestui studiu am utilizat bazele de date Hinari (WHO), Medscape, Medline și Cochrane-Library, utilizând cuvintele cheie: diabet zaharat, factori de risc profesionali, perturbatori endocrini, substanțe chimice.

#### **Rezultate și discuții**

Riscul dezvoltării DZ este condiționat, semnificativ, de contactul cu unele substanțe chimice, care perturbă, în mod specific, activitatea sistemului endocrin. Conform datelor disponibile, actualmente, sunt cunoscute circa 1000 de substanțe chimice ce pot afecta sistemul endocrin [2]. Cele mai profund studiate sunt: bifenili policlorurați, pesticidele organoclorurate, unele componente chimice ale aerului poluat, bisfenolul-A, ftalații și ignifugații [2, 3]. Actualmente, una din problemele igienice prioritare pentru Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice constă în cunoașterea și înțelegerea rolului etiologic al substanțelor chimice din mediul ambiant și ocupațional, în declanșarea sau agravarea DZ.

În cadrul cercetărilor efectuate de Taylor K.W. și coaut. (2013), au fost identificate interdependențe corelative directe, puternice, dintre pesticidul Diclor-Difenil-Triclorețanul (DDT) și riscul de dezvoltare a diabetului de tip 2 [4]. Neprivind la faptul că DDT-ul nu se mai înregistrează pentru utilizare de către Agenția pentru protecția mediului, totuși, populația continuă, încă, să contacteze cu el, principala sursă fiind consumul de produse alimentare poluate. Autorii, în baza unei meta-analize efectuate, au presupus, de asemenea, interdependența directă și dintre alți poluanți clor-organici persistenți, cu DZ de tip 2.

Datele experimentale, obținute de Slotkin T. A., în anul 2011, au demonstrat că expunerea șobolanilor nou-născuți la clorpirifos (insecticid utilizat pe larg în agricultură și în practica dezinsecției medicale, sanitare și gospodărești) modifică metabolismul lipidic și glucidic la aceștia [5]. Reieșind din rezultatele obținute, autorii sugerează că, cu timpul, aceste dereglări pot crește riscul dezvoltării DZ de tip 2 și apariția

bolilor cardiovasculare. Cu toate acestea, până în prezent, această presupunere nu a fost încă confirmată prin studii epidemiologice.

În rezultatul unei analize a rezultatelor studiilor epidemiologice, efectuate de savantul Himanshu Pawan Kumar Gupta și coaut. (2018), s-a ajuns la concluzia că expunerea profesională la pesticide prezintă un risc sporit de dezvoltare a neuropatiilor diabetice [6]. Reieșind din faptul că multe substanțe chimice din mediul ambiant sunt asociate cu hiperglicemia și diabetul, autorii consideră că cercetările ulterioare în acest domeniu vor fi utile atât pentru evaluarea, cât și pentru determinarea mecanismelor de apariție a neuropatiilor diabetice.

Savantul Veruscka Leso și coaut. (2017), făcând referință la mai multe studii din domeniul vizat, indică că anumite pesticide și dioxine de la diferite locuri de muncă, au un rol esențial în geneza diabetului zaharat [7]. Cu toate acestea, în viziunea autorilor, condițiile variabile de expunere, lipsa datelor cantitative ale monitorizării biologice și de mediu, și evaluările diferite ale rezultatelor cercetărilor, nu permit determinarea unei relații de cauzalitate specifică între diabet și expunerea la substanțele chimice din mediul ocupațional.

Cercetările, efectuate de către Obuhovoi T. I. și colab. (2015), au evidențiat o disociere semnificativă a dereglărilor indicilor metabolismului glucidic și lipidic la muncitorii expuși la concentrații sporite ale compușilor de fluor [8]. Aceste dereglări apar pe fundalul hipertensiunii arteriale, surplusului de masă corporală și obezității. De asemenea, s-a constatat că la muncitorii din industria de prelucrare a aluminiului, pericolul dezvoltării timpurii (la o experiență de muncă de până la 10 ani) a DZ de tip 2, este cu mult mai mare, comparativ cu muncitorii din grupul de control.

În cadrul cercetărilor la teza de doctor, cercetătorul Taranenco L. A. (2014) a efectuat o analiză a impactului factorilor de producție asupra organismului muncitorilor din industria chimică [9]. Astfel, estimarea morbidității lucrătorilor implicați în producerea metanolului și formaldehidei denotă că 10,3 la sută din totalitatea maladiilor înregistrate revin bolilor endocrine, dintre care 26,3 la sută le prezintă DZ de tip 2.

Cercetătorul chinez Ai Min Yang (2015) și colab. a studiat interdependența dintre expunerea muncitorilor la metale și riscul dezvoltării de diabet și pre-diabet [10]. În rezultatul studiilor efectuate, s-a constatat că muncitorii expuși la niveluri înalte ale metalelor, la locul de lucru, erau cu mult mai predispuși la riscul de a dezvolta DZ. Totuși, autorii consideră că sunt necesare cercetări adăugătoare pentru a confirma această ipoteză.

În rezultatul unei meta-analize, efectuate de savantul Ruiz D. și colab. (2017), a lucrărilor științifice din colecția Bibliotecii Naționale de Medicină a Statele Unite ale Americii, pentru perioada 1966-2016, dedicate studiilor relației dintre expunerea populației, inclusiv muncitorilor, la substanțele chimice și riscul de declanșare a bolilor metabolice, au fost prezentate dovezi elocvente privind impactul semnificativ al substanțelor chimice, care perturbă sistemul endocrin, în declanșarea disfuncțiilor metabolice [3].

Expunerea la substanțe chimice este relativ înaltă la locurile de producție și în mediul ambiant poluat. Pe lângă totalitatea substanțelor chimice cunoscute, care perturbă funcționalitatea normală a sistemului endocrin, există o multitudine de alte substanțe, sau combinații de substanțe chimice, cu aceleași proprietăți, dar care nu au fost niciodată studiate din acest



punct de vedere. Acest fapt indică la necesitatea unor cercetări suplimentare asupra patogenezei diabetului zaharat, în relație cu nivelul de expunere la diverse substanțe chimice, inclusiv din mediul de producere [5].

### Concluzii

Rezultatele analizei literaturii de profil, cu privire la studiile științifice, efectuate la nivel internațional, în domeniul evaluării impactului substanțelor chimice în geneza DZ de tip 2, relevă

că problema abordată rămâne în continuare actuală. Pentru determinarea relației „cauză-efect” dintre nivelul de expunere la diverse substanțe chimice din mediul ocupațional și riscul apariției DZ de tip 2, sunt necesare studii adăugătoare în această direcție. Necesitatea studiilor științifice în determinarea impactului factorilor de risc, în geneza DZ de tip 2, este susținută de experții Organizației Mondiale a Sănătății, care menționează că măsurile de prevenție primară a acestei boli au nevoie de argumentare și justificare științifică [11].

### Bibliografie

1. Iavicoli I, Gambelunghe A, Magrini A, et. al. Diabetes and work: The need of a close collaboration between diabetologist and occupational physician. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2019;29(3):220-227. doi: 10.1016/j.numecd.2018.10.012.
2. Гор А, Крюз Д, Доен Л, и др. Химические вещества, нарушающие работу эндокринной системы. Москва, 2014. [Gor A, Kriuz D, Doen L, i dr. Khimicheskie veshchestva, narushaiushchie rabotu endokrinnoi sistemy. Moskva, 2014. (In Russ.)]
3. Ruiz D, Becerra M, Jagai JS, Ard K, Sargis RM. Disparities in Environmental Exposures to Endocrine-Disrupting Chemicals and Diabetes Risk in Vulnerable Populations. *Diabetes Care*. 2018;41(1):193-205. doi: 10.2337/dc16-2765.
4. Taylor KW, Novak RF, Anderson HA, et al. Evaluation of the association between persistent organic pollutants (POPs) and diabetes in epidemiological studies: a national toxicology program workshop review. *Environ Health Perspect*. 2013;121(7):774-783. doi: 10.1289/ehp.1205502.
5. Slotkin TA. Does early-life exposure to organophosphate insecticides lead to prediabetes and obesity?. *Reprod Toxicol*. 2011;31(3):297-301. doi: 10.1016/j.reprotox.2010.07.012
6. Gupta HPK, Pandey R, Anjum S. Occupational Exposure to Pesticide: A Risk of Diabetic Neuropathy. *J Toxicol Anal*. 2018;1(1):4.
7. Leso V, Capitanelli I, Lops EA, Ricciardi W, Iavicoli I. Occupational chemical exposure and diabetes mellitus risk. *Toxicol Ind Health*. 2017;33(3):222-249. doi: 10.1177/0748233715624594
8. Обухова Т, Будкаръ Л, Терешина Л, Карпова Е. Диссоциация нарушений углеводного и липидного обмена у рабочих алюминиевого производства по данным медицинского осмотра. *Гигиена и санитария*. 2015;2:67-69. [Obukhova T, Budkar` L, Tereshina L, Karpova E. Dissotsiatsiia narushenii uglevodnogo i lipidnogo obmena u rabochikh aliuminiyevogo proizvodstva po dannym meditsinskogo osmotra. Gigena i sanitariia. 2015;2:67-69. (In Russ.)].
9. Тараненко Л. Научно-методические основы гигиенического и клинического анализа влияния факторов риска производственной среды химического предприятия на организм работающих и оптимизация лечебно-профилактических мероприятий [диссертация]. Пермь; 2014. [Taranenko L. Nauchino-metodicheskie osnovy gigienicheskogo i klinicheskogo analiza vliianiia faktorov riska proizvodstvennoi sredy khimicheskogo predpriiatiia na organizm rabotaiushchikh i optimizatsiia lechbno-profilakticheskikh meropriatii [dissertatsiia]. Perm` ; 2014. (In Russ.)]
10. Yang AM, Cheng N, Pu HQ, et. al. Metal Exposure and Risk of Diabetes and Prediabetes among Chinese Occupational Workers. *Biomedical and Environmental Sciences*. 2015;28(12):875-883. doi: 10.3967/bes2015.121
11. ВОЗ. Профилактика сахарного диабета. Доклад Исследовательской группы ВОЗ. Женева. 1995. [VOZ. Profilaktika saharnogo diabeta. Doklad Issledovatel'skoi gruppy VOZ. Zheneva. 1995. (In Russ.)]

Recepționat – 01.10.2020, 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:** Bebiș V, Bernic V. Substanțele chimice ca factori de risc profesionali pentru diabetul zaharat de tip 2 [Chemicals as occupational risk factors for type 2 diabetes]. *Arta Medica*. 2020;77(4):107-109.



DOI: 10.5281/zenodo.4175493

UDC: 616.43-008.64:54-4

# PERTURBATORII ENDOCRINI - UNA DIN PROBLEMELE GLOBALE DE SĂNĂTATE PUBLICĂ

## ENDOCRINE DISRUPTORS - ONE OF THE GLOBAL PUBLIC HEALTH PROBLEMS

**Iurie Pînzaru**<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. univ., **Raisa Sîrcu**<sup>1</sup>, dr. în șt. biol., conf. cercet., **Vladimir Bernic**<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. cercet., **Vladimir Bebîh**<sup>1</sup>, dr. în șt. med., conf. cercet.

<sup>1</sup> *Laboratorul științific de Pericole chimice și toxicologie, Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova*

### Rezumat

**Obiective.** Consecințele negative ale substanțelor chimice pentru om sunt variate de la afectarea directă a sănătății (acțiunea cancerigenă, toxico-reproductivă, mutagenă, provocarea altor boli cronice sau chiar deces) până la declanșarea unor probleme ecologice majore (contaminarea excesivă a florei și faunei). Scopul acestei lucrări constă în argumentarea necesității efectuării cercetărilor științifice ce vor aborda problema substanțelor chimice, care produc modificări ale sistemului endocrin și evaluarea riscului expunerii la acești xenobiotici.

**Materiale și metode.** A fost efectuată o revizuire a surselor bibliografice științifice pe plan național și internațional, cu privire la impactul substanțelor chimice prioritare asupra sănătății populației.

**Rezultate și discuții.** În Republica Moldova, anual, sunt diagnosticați cu diabet zaharat peste 10000 de bolnavi. În anul 2017, numărul total de bolnavi cu diabet a constituit 105000 de persoane. Cercetările în domeniul evaluării riscului de expunere la perturbatorii endocrini sunt actuale atât pe plan național, cât și internațional. Asigurarea unui mediu habitual salubru și prevenirea impactului negativ al substanțelor chimice estimate asupra sănătății, sunt elemente incontestabile ale complexului de măsuri orientate spre asigurarea sănătății durabile a actualei și viitoarei generații.

**Concluzie.** Rezultatele cercetărilor științifico-practice, în acest domeniu, vor contribui la elaborarea politicilor naționale în domeniul prevenirii și controlului maladiilor endocrine, condiționate de acțiunea perturbatorilor endocrini, cu un impact pozitiv social, economic și, nu în ultimul rând, medical.

**Cuvinte cheie:** perturbatori endocrini, evaluarea riscului, sănătatea publică

### Abstract

**Objectives.** The negative consequences of chemicals for humans range from direct damage to health (carcinogenic, toxic-reproductive, mutagenic action, causing other chronic diseases or even death) to triggering major environmental problems (excessive contamination of flora and fauna). The aim of the study is to present arguments on the need for scientific research that will address the issue of chemicals that cause changes in the endocrine system, as well as assess the risk of exposure to these xenobiotics.

**Material and methods.** A review of national and international publications focused on the impact of priority chemicals on population health was conducted.

**Results and discussion.** In the Republic of Moldova, annually, more than 10000 patients are diagnosed with diabetes. In 2017, the total number of patients with diabetes was 105000 people. Researches in the field of risk assessment for exposure to endocrine disruptors are actual on both nationally and internationally levels. Ensuring a healthy environment and preventing the negative health impact are indisputable elements of the complex of measures aimed at ensuring the health of current and future generations.

**Conclusion.** The results of research will contribute to the elaboration of national policies in the field of prevention and control of endocrine diseases, conditioned by the action of endocrine disruptors, with a positive social, economic and medical impact.

**Keywords:** endocrine disruptors, risk assessment, public health

### Introducere

În societatea de astăzi, extrem de industrializată, substanțele chimice sunt omniprezente. Soluționarea multor probleme tehnice și punerea pe piață a diverselor produse, necesită obținerea și utilizarea de noi substanțe chimice sau utilizarea celor existente în alte domenii. Producția și utilizarea pe larg a substanțelor chimice la locul de muncă, și expunerea lucrătorilor și a mediului ambiant la aceste substanțe, este una dintre cele mai grave probleme de sănătate publică. Aceste substanțe au devenit o parte componentă a vieții cotidiene, cu multiple riscuri pentru sănătate. Astfel, utilizarea pesticidelor în

agricultură, în scopul obținerii unei recolte bogate și de înaltă calitate, poate afecta negativ sănătatea lucrătorilor implicați în producția acestor substanțe, aplicarea, utilizarea și testarea lor. De asemenea, și produsele chimice de uz casnic și farmaceutice pot afecta negativ sănătatea persoanelor expuse zilnic în procesul de producere și utilizare a lor. Consecințele negative ale substanțelor chimice pentru om sunt variate, de la afectarea directă a sănătății (acțiunea cancerigenă, toxico-reproductivă, mutagenă, provocarea altor boli cronice sau chiar deces), până la declanșarea unor probleme ecologice majore (contaminarea excesivă a florei și faunei).

În ultimii ani, o problemă majoră pentru sănătatea publică o constituie substanțele chimice, ce dereglează activitatea sistemului endocrin (perturbatorii endocrini). Sistemul endocrin este prioritar în interacțiunea organismului cu mediul, asigurând dezvoltarea, adaptarea și menținerea echilibrului biologic și fiziologic al organismului, determinând, astfel, calitatea vieții umane și chiar supraviețuirea lui.

Scopul lucrării a fost argumentarea necesității efectuării cercetărilor științifico-practice, privind problema substanțelor chimice, care perturbă activitatea sistemului endocrin.

### **Materiale și metode**

A fost efectuată o revizuire a surselor bibliografice științifice, pe plan național se internațional, cu privire la impactul substanțelor chimice prioritare asupra sănătății populației.

În rezultatul analizei, sunt prezentate argumentele științifice în favoarea necesității efectuării cercetărilor, cu scopul evaluării riscului expunerii la substanțe chimice, care perturbă funcționalitatea sistemului endocrin.

### **Rezultate și discuții**

Actualmente, problema perturbatorilor endocrini este clasată în categoria celor globale, deoarece pătrunderea lor în organism are loc atât în viața cotidiană, cât și la locul de muncă, pe câmpurile agricole, etc. Omul poate fi expus impactului acestor substanțe prin consumul de alimente, apă, inhalarea prafului și a celor mai mici particule din aerul atmosferic, prin contactul acestor substanțe cu pielea și laptele de la mamă la făt.

Din sutele de mii de substanțe chimice produse astăzi, aproximativ la 1000 din ele pot fi atribuite proprietăți cu impact asupra sistemului endocrin [1]. Potrivit datelor prezentate de experții din domeniu, circa 800 de substanțe chimice sunt cunoscute, sau suspectate că ar avea proprietăți de interacțiune cu hormonii și doar un număr foarte mic dintre ele au fost testate în scopul determinării efectelor negative asupra sistemului endocrin, la persoanele sănătoase [2]. Conform rezultatelor biomonitoringului s-a constatat că aproape la toată populația, în organism, sunt prezente substanțele chimice menționate, în concentrații peste limitele de detecție analitică [1]. Ele sunt determinate în sânge, urină, placentă și în sângele din cordonul ombilical, precum și în țesutul adipos.

Cei mai citați perturbatori endocrini, în literatura de profil, sunt: Diclor-Difenil-Triclorețanul (DDT) și alte pesticide; bisfenolul A și ftalații, care se conțin în jucării, unele produse pentru copii, produse pentru igiena personală și în ambalajele alimentare; ignifugați, care se găsesc în materialele de finisare și mobilă; antisepticii din produsele textile și îmbrăcăminte. Perturbatorii endocrini se conțin și în multiple produse de larg consum, inclusiv în alimente, iar impactul acestui grup de poluanți asupra organismului uman poartă un caracter complex. În acest context, asigurarea unui mediu habitual salubru și prevenirea impactului negativ a substanțelor chimice estimate asupra sănătății, sunt elemente incontestabile ale complexului de măsuri orientate spre asigurarea sănătății durabile a actualei și viitoarei generații.

Perturbatorii endocrini, interferând cu funcționarea normală a sistemului endocrin al organismului uman, acționează analogic ca și hormonii naturali, s-au blochează acțiunea lor, inducând o confuzie în sistem. Diverse substanțe chimice din grupul estimat acționează asupra receptorilor estrogeni, receptorilor androgeni, progesteronului, hormonilor tiroidieni,

etc. Luând în considerație faptul, că perturbatorii endocrini nu sunt hormoni naturali, o astfel de substanță chimică poate perturba nu unul, ci mai multe sisteme hormonale și funcții endocrine, cu consecințe drastice asupra proceselor biologice.

Numeroase cercetări au demonstrat impactul lor asupra sănătății, în particular afectarea funcțiilor sistemului reproductiv (fertilitate scăzută, malformații ale tractului reproductiv feminin și masculin, pubertate timpurie, dereglări ale funcțiilor creierului și ale comportamentului, etc.). Rezultatele cercetărilor efectuate pe animale, oameni și culturi celulare au permis, de asemenea, obținerea dovezilor concludente privind interdependența dintre nivelul de expunere la perturbatorii endocrini și creșterea riscului de tulburări neurologice și respiratorii, a mortalității la copii, precum și morbidității prin obezitate, diabet de tip 2 și boli cardiovasculare la persoanele vârstnice [1, 3, 4].

Ca răspuns la creșterea globală a producției de substanțe chimice, la cea de-a 70-a Adunare Mondială a Sănătății, în mai 2017, a fost aprobată Foaia de parcurs privind îmbunătățirea rolului sectorului sănătății în cadrul Abordării strategice a managementului internațional al substanțelor chimice pentru atingerea obiectivului către anul 2020, și pentru perioada ulterioară [5]. Obiectivul principal al Abordării strategice constă în asigurarea utilizării raționale a substanțelor chimice pe parcursul întregii perioade a ciclului lor de viață, astfel încât, până în anul 2020, produsele chimice să fie utilizate și produse într-o manieră, care să reducă la minimum efectele adverse semnificative asupra sănătății umane și a mediului. Pentru atingerea acestui obiectiv, au fost identificate direcțiile prioritare de activitate, în concordanță cu pozițiile globale și regionale, orientate spre ocrotirea sănătății populației, inclusiv facilitarea asistenței în efectuarea cercetărilor științifice, cu scopul argumentării și elaborării recomandărilor destinate factorilor de decizie [6].

Organizația Mondială a Sănătății, de comun cu Programul Organizației Națiunilor Unite pentru Mediu, au publicat un raport comun privind realizările sectorului științific în domeniul perturbatorilor endocrini - 2012 [2]. În studiul Organizației Națiunilor Unite se evidențiază interrelațiile dintre expunerea la perturbatorii endocrini și unele problemele de sănătate, inclusiv impactul potențial al acestor substanțe chimice asupra dezvoltării diferitelor boli. Totodată, este necesar de menționat că studiile în domeniul perturbatorilor endocrini nu sunt suficiente, și necesită actualizare și suport metodologic. Evident că pentru o mai bună înțelegere a efectelor perturbatorilor endocrini asupra sănătății populației și a mediului ambiant, sunt necesare studii adăugătoare, mai ample și complexe [2, 3].

La aproape douăzeci de ani de la adoptarea Strategiei Comunitare privind perturbatorii endocrini, adoptată în anul 1999, problema vizată rămâne o provocare globală. Morbiditatea și mortalitatea generală în Republica Moldova, în ultimii ani, se cotează la un nivel înalt, iar majoritatea din numărul deceselor au loc la vârsta aptă de muncă. Numărul lor este condiționat de bolile netransmisibile. În Republica Moldova, anual, sunt diagnosticați cu diabet zaharat peste 10000 de bolnavi. În anul 2017, numărul total de bolnavi cu diabet a constituit 105000 de persoane [7].

Situația existentă prezintă o problemă primordială a sănătății publice atât la nivel național, cât și internațional, ce impune studii cu scopul evaluării riscurilor pentru sănătate, asociat substanțelor chimice prioritare, care produc modificări ale sistemului endocrin. Pentru a răspunde în mod adecvat la

problemele existente în acest domeniu și în conformitate cu prioritățile și direcțiile strategice ale Programului național, stipulate în HG 381/2019 [8], Laboratorul de Pericole chimice și toxicologie, conform Programului de Stat, efectuează cercetări științifico-practice cu tema „Estimarea riscului pentru sănătatea umană atribuit expunerii la substanțe chimice prioritare în Republica Moldova”.

În rezultatul realizării acestui proiect vom obține date noi privind impactul substanțelor chimice, specifice pentru Republica Moldova, ce provoacă perturbări în sistemul endocrin și vor fi elaborate direcțiile și măsurile profilactice, care vor fi incluse în actele legislative, normative și instructive, cât și în rapoartele prezentate la diferite foruri științifice din țară și din afara ei.

### Concluzii

Actualmente, datorită răspândirii tot mai largi, perturbatorii

endocrini prezintă una din problemele globale și naționale de sănătate publică. În prezent, se constată, că studiile în domeniul perturbatorilor endocrini nu sunt suficiente, și necesită actualizare și suport metodologic. Evident că pentru o mai bună înțelegere a efectelor perturbatorilor endocrini asupra sănătății populației și a mediului ambient sunt necesare studii adăugătoare, mai ample și complexe.

Cercetările în domeniul evaluării riscului de expunere la perturbatorii endocrini, asupra sănătății populației, sunt actuale atât pe plan național cât și internațional. Rezultatele cercetărilor științifico-practice, în acest domeniu, vor contribui la elaborarea politicilor naționale în domeniul prevenirii și controlului bolilor endocrine condiționate de acțiunea perturbatorii endocrini, cu un impact pozitiv social, economic și, nu în ultimul rând, medical.

---

### Bibliografie

1. Gore AC, Crews D. Environmental Endocrine Disruption of Brain and Behavior. In: Pfaff DW, Arnold AP, Etgen A, Fahrback S, Rubin R, eds. *Hormones, Brain and Behavior*. San Diego: Academic Press. 2009, p. 1789-1818. doi: 10.1016/B978-008088783-8.00056-5
2. WHO | State of the science of endocrine disrupting chemicals - 2012. Published online 2016. [Accessed 04.05.2020]. Available from: <https://www.who.int/ceh/publications/endocrine/en/>.
3. Birnbaum LS. State of the science of endocrine disruptors. *Environ Health Perspect*. 2013;121(4):A107. doi:10.1289/ehp.1306695
4. Skakkebaek NE, Toppari J, Söder O, Gordon CM, Divall S, Draznin M. The exposure of fetuses and children to endocrine disrupting chemicals: a European Society for Paediatric Endocrinology (ESPE) and Pediatric Endocrine Society (PES) call to action statement. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(10):3056-3058. doi:10.1210/jc.2011-1269.
5. HG381/2019. *Legis.md*. [Accessed 04.05.2020]. Available from: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=115747&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=115747&lang=ro). Romanian.
6. Fact sheets on the Sustainable Development Goals (SDGs): health targets. Published online 2020. [Accessed 04.05.2020]. Available from: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-policy/sustainable-development-goals/publications/2017/fact-sheets-on-the-sustainable-development-goals-sdgs-health-targets>.
7. Auditul de performanță privind prevenirea și controlul diabetului zaharat. *Ccrm.md*. Published 2019. [Accessed May 7, 2020]. Available from: <http://www.ccrm.md/auditul-de-performanta-privind-prevenirea-si-controlul-diabetului-zaharat-1-4253?>. Romanian.

---

Recepționat – 22.09.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

**Declarația de conflict de interese:** Autorii declară lipsa conflictului de interese.

**Declarația de finanțare:** Autorii declară lipsa de finanțare.

**Citare:** Pînzaru Iu, Sîrcu R, Bernic V, Bebîh V. Perturbatorii endocrini - una din problemele globale de sănătate publică [Endocrine disruptors - one of the global public health problems]. *Arta Medica*. 2020;77(4):110-112.



## RECOMANDĂRI PENTRU AUTORI

1. În prezent, **Arta Medica** publică articole originale, articole de meta-analiză, articole de reviu, tehnică chirurgicală, caz clinic, scrisoare către editori, precum și, numai prin invitație – protocoale, rapoarte, dezbateri, editoriale și comentarii editoriale, în domeniile medicinei și sănătății, în limbile Engleză, Română și Rusă.

2. **Manuscrisul** trebuie trimis electronic, prin înregistrare pe pagina web oficială a revistei Arta Medica (<https://artamedica.md/>) de către autorul corespondent, completând Formularul pentru Declarația de autor (Authorship Statement Form) și Acordul de licență (License Agreement). Autorii sunt rugați să viziteze site-ul nostru web <https://artamedica.md/> și să respecte cu strictețe instrucțiunile Etica de publicație și declarația de malpraxis (Publication Ethics and Malpractice Statement).

**Toate lucrările trebuie executate după cum urmează:**

3. **Manuscrisele** ar trebui să fie tipate în format A4, cu 1,5 distanță între rânduri, cu marginile paginii de 2,0 cm, formatul caracterelor 12 Times New Roman, în format OpenOffice, Microsoft Word sau fișier în format RTF.

4. **Manuscrisele** ar trebui să fie organizate după cum urmează:

- a) Pagina de titlu;
- b) Rezumat și cuvinte cheie (fiecare tip de articol trebuie să includă 3-6 cuvinte cheie);
- c) Text cu următoarele secțiuni: Introducere; Materiale și Metode (sau Pacienți și Metode); Rezultate; Discuții; Figuri (dacă sunt prezente figuri, acestea trebuie completate cu legende); Tabele (dacă sunt prezente tabele, acestea trebuie completate cu legende); Concluzii;
- d) Referințe;
- e) Recunoștințe (opțional);
- f) Declarația de contribuție a autorului;
- g) Declarația de finanțare;
- h) Declarația de conflict de interese.

5. **Articolul original** (prezintă descoperiri științifice noi și originale, explică metodologia de cercetare și furnizează date) trebuie să aibă până la 20 pagini (7500 cuvinte), urmat, ulterior, de cel mult 40 de referințe.

6. **Articolul de meta-analiză** (studiu cantitativ, formal, epidemiologic, utilizat pentru a evalua sistematic studiile anterioare de cercetare, pentru a trage concluzii despre acel grup de cercetare) trebuie să aibă până la 16 pagini (6500 cuvinte), urmat, ulterior, de cel mult 80 de referințe.

7. **Articolul privind tehnica chirurgicală** (articole care raportează noi abordări chirurgicale sau modificări substanțiale ale tehnicilor raportate anterior) trebuie să aibă până la 10 pagini (3750 cuvinte), urmat, ulterior, de cel mult 20 de referințe.

8. **Articolul de reviu literar** (oferă o imagine de ansamblu a unui domeniu sau subiect, sintetizează cercetările anterioare) trebuie să aibă până la 20 pagini (7500 cuvinte), urmat, ulterior, de cel mult 100 de referințe.

9. **Cazurile clinice sau Raportul de caz** (descrie, în scopuri medicale, științifice sau educaționale, o problemă medicală cu unul sau mai mulți pacienți) trebuie să aibă până la 5 pagini (1500 cuvinte), urmat, ulterior, de cel mult 20 de referințe. **Notă:** Tipul de articol Raport de caz și reviu literar se include în această secțiune.

10. **Pagina de titlu** ar trebui să includă:

Titlul (scurt și descriptiv, maximum 100 de caractere, fără abrevieri, chiar dacă sunt cunoscute). Titlul trebuie să fie scris în aceeași limbă ca și articolul (română, rusă sau engleză, respectiv) și tradus în engleză (nu se aplică pentru articole scrise în limba engleză);

Autori (se enumeră toți autorii conform prenumelui complet, inițiala sau numele intermediar complet și numele de familie. Calificările și titlurile academice sunt opționale).

Instituția(-țiile) (se includeți numele tuturor instituțiilor cu locația (departamentul, instituția, orașul, țara) căreia ar trebui să fie atribuită lucrarea. Se utilizează numerele superscript pentru a conecta autorii și departamentul sau instituția lor)

Autorul corespondent (se include numele complet, numărul de telefon și adresa de e-mail).

11. **Rezumatul** – trebuie să fie un rezumat concis al manuscrisului, cu evitarea referințelor (în afara cazului când sunt strict necesare) și fără prescurtări, cu excepția unităților de măsură SI. Rezumatul trebuie să fie scris în aceeași limbă ca și articolul (română, rusă sau engleză, respectiv) și tradus în engleză (nu se aplică pentru articole scrise în limba engleză). Rezumatul structurat include următoarele secțiuni: Obiective (descrie problema abordată



și scopul acesteia), Material și metode (explică modul în care a fost realizat studiul), Rezultate (descrie principalele rezultate cu date specifice și semnificația lor statistică, dacă este posibil), Concluzii (conține principalele concluzii ale studiului), Cuvinte cheie (3-6 cuvinte cheie pentru indexarea subiectelor studiului).

### 12. Textul principal:

Introducere (face o scurtă trecere în revistă a literaturii pertinente și menționează scopul investigației);

Materiale și metode (sau pacienți și metode) (descrie în detaliu, cu informații adecvate despre pacienți sau animale experimentale; Pentru toate articolele care raportează subiecte umane și animale, primul paragraf trebuie să conțină o declarație scurtă care să confirme aprobarea studiului de către Comitetul de revizuire instituțională (IRB) sau Comitetul de etică (CE) al instituției(-țiilor) unde s-au desfășurat lucrările; Numele generice de medicamente și echipamente ar trebui utilizate în întregul manuscris, cu numele de marcă (numele proprietar) și numele și locația (orașul, statul, țara) al producătorului între paranteze, atunci când sunt menționate pentru prima dată în text);

Rezultate (raportate în mod concis, pot fi prezentate în tabele și figuri, și comentate, pe scurt, în text);

Discuții (o interpretare a rezultatelor și a semnificației lor, cu referire la lucrările pertinente ale altor autori. Ar trebui să fie clare și concise. Importanța studiului și limitările acestuia ar trebui discutate);

Concluzii (conține principalele concluzii ale studiului).

**13. Tabelele și figurile** trebuie să fie tapate, numerotate consecutiv și urmate de un text explicativ (legendă). De asemenea, acestea necesită a fi menționate în text. Figurile care trebuie să evidențieze o comparație sau detalii sunt publicate în culori. Rezoluțiile figurilor trebuie să fie minim 300dpi pentru imagini color, și minim 1000 dpi pentru desene liniare sau cu predominarea unei singure nuanțe.

**14. Referințele** trebuie să fie listate în ordinea apariției lor în text (cu numere arabe între paranteze) și trebuie să fie listate numeric în bibliografie. Vă rugăm să utilizați stilul de citări AMA pentru articolele dumneavoastră. Lista de referințe trebuie să conțină mai mult de 50% articole în Scopus sau WoS, mai mult de 80% - cu DOI și nu mai mult de 10% din monografiile sau rezumate ale conferințelor. Referințele trebuie să respecte formatul general prezentat în Cerințele uniforme pentru manuscrisele depuse la Jurnalele Biomedicale, elaborate de Comitetul Internațional al Editorilor de Reviste Medicale ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)), capitolul IV.A.3.g. Referințele în grafie chirilică trebuie traduse în limba latină folosind American Library Association și Tabelele de Romanizare ale Bibliotecii Congresului, după cum urmează: A = A, Б = B, В = V, Г = G, Д = D, Е = E, Ё = E, Ж = ZH, З = Z, И = I, Ы = I, К = K, Л = L, М = M, Н = N, О = O, П = P, Р = R, С = S, Т = T, У = U, Ф = F, Х = KH, Ц = TS, Ч = CH, Ш = SH, Щ = SHCH, Ъ = „, Ь = Y, Ь = ' , Э = E, Ю = IU, Я = IA. Imediat după transliterare, ar trebui să urmeze traducerea titlului în engleză în paranteze pătrate. De exemplu: Давыдов М.И., Акчурип Р.С., Герасимов С.С. și dr. Хирургическое лечение больных раком легкого с тяжелыми сопутствующими сердечно-сосудистыми забоя. Хирургия. 2012; 7: 18-26. [Davydov MI, Akchurin RS, Gerasimov SS și Dr. Khirurgicheskoe Lechenie bol'nykh rakom legkogo s tyazhelymi soputstvuyushchimi serdechno-sosudistyimi zabolevaniyami. Khirurgiya. 2012; 7: 18-26. (În Russ.)]

**15. Recunoștințe** (această secțiune poate fi folosită pentru a recunoaște contribuțiile altor persoane care nu îndeplinesc criteriile ICMJE pentru dreptul de autor (de exemplu, cei care au oferit sprijin administrativ, asistență de scriere, editare a limbii)).

**16. Declarația contribuțiilor autorului, Declarația de finanțare, Declarația de conflict de interese** trebuie incluse la sfârșitul articolului, formulate corespunzător, conform cerințelor Ghidului pentru autori.

**17.** Pentru mai multe detalii cu privire la оформarea articolului, încurajăm autorul să acceseze varianta desfășurată a Ghidului pentru autori, pe pagina web a revistei: [https://artamedica.md/index.php/artamedica/Ghid\\_pentru\\_autori](https://artamedica.md/index.php/artamedica/Ghid_pentru_autori)

**18.** Articolele ce nu corespund cerințelor menționate mai sus vor fi returnate autorilor pentru modificările necesare.

**19.** Pentru informații suplimentare accesați site-ul revistei <https://artamedica.md/> sau contactați redacția revistei la telefoanele (+373 22) 72-91-18, (+373) 79434240 și prin e-mail: [info@artamedica.md](mailto:info@artamedica.md)