



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 Pînzaru¹, dr. în șt. med., conf. univ., Liliana Carp¹, medic igienist, Vladimir Bernic¹, dr. în șt. med., conf. cercet., Inga Miron², cercet. șt., Natalia Bivol³, asist. univ.

¹ Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Direcție Protecția Sănătății Publice, Chișinău, Republica Moldova

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

³ 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 maxime 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 ± 0.73 mg/l and 6.18 ± 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 ($0,45 \pm 0,05$ mg/l) și raionul Șoldănești ($0,4 \pm 0,03$ 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 ($0,30 \pm 0,01$ mg/l), Nisporeni ($0,42 \pm 0,10$ mg/l), Călărași ($0,33 \pm 0,05$ mg/l), Șoldănești ($0,49 \pm 0,03$ mg/l), și raionul Strășeni ($0,42 \pm 0,02$ 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	$0,45 \pm 0,05$	raionul Leova	$0,30 \pm 0,01$
2.	raionul Șoldănești	$0,4 \pm 0,03$	raionul Șoldănești	$0,49 \pm 0,03$
3.			raionul Călărași	$0,33 \pm 0,05$
4.			raionul Nisporeni	$0,42 \pm 0,10$
5.			raionul Strășeni	$0,42 \pm 0,02$

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 Grășani, Pirlita, 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 fluoroza 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 fluorozei 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.

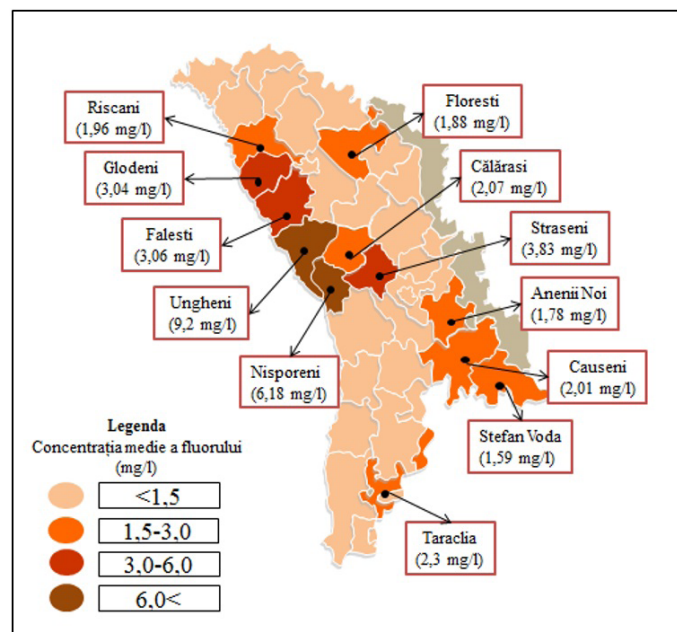


Figura 1. Concentrația medie a fluorului în apa sondelor arteziene, din unitățile administrativ teritoriale ale Republicii Moldova

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 Hîjdeni (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 Pirlita (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. Examenle profilactice ale copiilor nu includ 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 fluorozei 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 fluorozei endemice, în aceste regiuni, necesită o abordare multisectorială cu implicarea tuturor sectoarelor abilitate.

Bibliografie

1. Anichkina N. Iuride 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 fluorozei. 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 fluurozom 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.