

ESTIMAREA RISCULUI DE ÎMBOLNĂVIRE A  
POPULAȚIEI PRIN MALADII NETRANSMISIBILE,  
CONDIȚIONAT DE FACTORUL HIDRIC

**Grigore FRIPTULEAC<sup>1</sup>, Vladimir BERNIC<sup>2</sup>,  
Inga MIRON<sup>2</sup>, Alexandru CALENDAR<sup>3</sup>,  
Lilia SCURTU<sup>4</sup>, Maxim MOGOREAN<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup>Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie  
*Nicolae Testemițanu,*

<sup>2</sup>Centrul Național de Sănătate Publică,

<sup>3</sup>Centrul de Sănătate Publică Cahul,

<sup>4</sup>Centrul Medicilor de Familie Ungheni

**Summary**

***Predicting the risk of illness of population by non-communicable diseases, conditioned by fluid factor***

*The present work presents the results of a comprehensive study aimed to establish cause-effect relation between*

*chemical compounds of drinking water and morbidity by non-communicable disease. Was established the large spectrum of the correlative interrelationship between that index. Also estimated the relative and attributable risk of population morbidity (including children) which used for drinking proposes water with different composition. Research results allow scientific argumentation of prophylactic measures direct to prevent aqueous dependent diseases at children.*

**Keywords:** *water quality, population health, correlation index, risk assessment*

### **Резюме**

**Оценка риска заболеваний населения неинфекционными болезнями, зависящих от водного фактора**

*В настоящей работе представлены результаты комплексного исследования с целью оценки причинно-следственной связи между химическим составом питьевой воды и заболеваемостью неинфекционными болезнями. Был выявлен широкий спектр корреляционных взаимосвязей между этими показателями. Были подсчитаны относительный риск и связанный риск заболеваемости населения (в том числе и детей), использующего воду для питья с различным составом. Результаты проведенного исследования позволяют научно аргументировать профилактические меры, направленные на предотвращение заболеваний, зависящих от влияния водного фактора.*

**Ключевые слова:** *качество воды, здоровье населения, коэффициент корреляции, оценка риска*

### **Introducere**

Apa influențează asupra sănătății populației în mod direct prin calitățile sale, în special prin compoziția sa. Numeroase boli netransmisibile sunt considerate astăzi ca fiind determinate sau favorizate de compoziția chimică a apei. Actualmente este cunoscut impactul negativ pentru sănătate al consumului apei ce conține un surplus sau o insuficiență de anumite elemente chimice [2, 3, 5]. Însă studiile la acest compartiment sunt fragmentare, tangențiale, insuficiente pentru a trage concluzii clare și a lua decizii. Cu atât mai mult că, pentru maladiile netransmisibile, de regulă, este caracteristică etiologia multifactorială, care practic nu este studiată în republică.

Stabilirea priorităților și metodelor de micșorare a impactului factorilor de mediu asupra stării de sănătate a populației este una dintre cele mai actuale probleme ale societății [1, 3, 4]. Or cea mai efectivă cale de menținere a stării satisfăcătoare de sănătate este prevenția influenței factorilor de risc și corecția lor, îndeosebi la etapa timpurie. De aceea este necesar de a evidenția factorii de mediu cu cel mai mare impact asupra organismului uman, precum și problemele de sănătate la diferite etape de vârstă.

### **Rezultate și discuții**

Pentru determinarea riscului de îmbolnăvire a populației prin boli netransmisibile, condiționat de factorul hidric, la prima etapă am cercetat indicii calității apei folosite în scop potabil din diferite surse (apeductele alimentate din surse de suprafață, sonde arteziene și fântâni de mină), ce diferă după calitate.

Astfel, am constatat că calitatea apei din apeductele alimentate din sursele de suprafață se caracterizează printr-o mineralizare moderată (mineralizarea sumară 0,60-0,72 g/dm<sup>3</sup>), cu duritatea medie – în limitele de 15,1-17,8 °G, ponderea neconformității anuale fiind nesemnificativă. Se atestă unele variații a indicatorilor calității apei teritorial și sezonier dependente, care însă nu depășesc limitele admisibile.

Calitatea apei din rețelele de apeduct alimentate din sonde și din sursele locale (fântâni) se caracterizează printr-o mineralizare medie și înaltă (mineralizarea sumară – 1,14-1,35 g/dm<sup>3</sup>), condiționată de conținutul înalt de sulfați, hidrocarbonați, cloruri, apa fiind dură și foarte dură (28,4-34,5 °G). În fântânile investigate se atestă concentrații sporite de azotați. Ponderea medie a neconformității în rețelele de apeduct alimentate din sonde este de 20,5- 55,2%, în fântâni – 82,5-93,1%.

Studiul stării de sănătate a populației (inclusiv a copiilor) ce se alimentează din sursele investigate au permis evidențierea unor particularități ale morbidității, dependente de sursa de apă. În rezultatul estimării morbidității conform fișelor medicale, am constatat că morbiditatea generală cea mai mică s-a înregistrat la persoanele ce utilizează apă din rețelele de apeduct alimentate din surse de suprafață (3304,6‰), iar cele mai mari valori – la persoanele ce folosesc apă din sondele arteziene (4288,2‰). Analiza morbidității specifice a demonstrat că, în structura morbidității generale, la maturi, dintre nosologiile care pot fi condiționate de calitatea apei, prevalează bolile aparatelor digestiv, osteoarticular și genito-urinar, care se întâlnesc cu o frecvență mai mare la persoanele ce se alimentează cu apă din surse locale și rețele de apeduct alimentate din sonde. La persoanele ce se alimentează din apeducte alimentate din sursele de suprafață, morbiditatea prin maladiile aparatului circulator este de 1,9 ori mai mare comparativ cu populația ce utilizează apă din fântâni și sonde.

La copiii ce folosesc în scop potabil apa din sursele locale și apeductele alimentate din sonde, frecvența maladiilor sângelui, aparatului digestiv și aparatului genito-urinar este respectiv de 2,5, 4,2 și de 3,6 ori mai mare decât la copiii ce folosesc apa din apeductele alimentate din surse de suprafață.

Astfel, în urma cercetărilor descrise am constatat unele particularități cantitative, teritorial dependente ale compoziției chimice a apei, precum și unele modificări cu caracter local ale stării de sănătate a populației. Metodologia utilizată presupune anumite relații *cauză – efect* între aceste două fenomene, în care primul se manifestă ca factor de agresiune, iar al doilea – ca o consecință manifestată prin modificări în starea de sănătate a populației. Identificarea și estimarea igienică a acestor relații *cauză – efect* permite elaborarea strategiei, alegerea direcțiilor de activitate și a măsurilor de prevenție în cazul unor patologii hidricdeterminate.

În acest scop s-a continuat cercetarea prin analiza și evaluarea rezultatelor obținute privind interrelațiile dintre calitatea apei potabile și indicii stării de sănătate, utilizând metoda de calcul al coeficientului de corelație liniară Bravias Pearson. Determinarea legăturilor de corelație s-a efectuat în două direcții: între conținutul chimic al apei și formele nosologice diagnosticate la copii și cele diagnosticate la maturi.

Evaluarea relațiilor dintre indicii stării de sănătate a copiilor și indicatorii compoziției chimice a apei potabile (*tabelul 1*) a evidențiat importante particularități, prin care pot fi explicate mai multe caracteristici ale fenomenelor. Astfel, indicele mineralizării sumare a apei a prezentat legături directe puternice cu bolile aparatului digestiv ( $r=0,72$ ) și legături medii cu bolile aparatului genito-urinar ( $r=0,54$ ), bolile sângelui ( $r=0,45$ ) și bolile sistemului osteoarticular ( $r=0,37$ ).

**Tabelul 1**

*Gradul de corelație dintre unii indici ai calității apei și principalele grupe nosologice ale morbidității copiilor*

Boli ale:	Mineral. (mg/dm <sup>3</sup> )		Duritatea (°G)		Sulfai (mg/dm <sup>3</sup> )		Cloruri (mg/dm <sup>3</sup> )		Azotați (mmol/dm <sup>3</sup> )	
	r	t	r	t	r	t	r	t	r	t
ap. digestiv	0.72	3.7	0.63	3.1	0.55	2.3	0.61	2.7	0.79	9.3
sângelui	0.45	3.6	0.32	3.9	0.64	3.0	0.52	3.3	0.94	4.7
apar. circulator	0.17	3.4	0.20	1.9	0.24	2.3	0.27	2.1	-	-
ap. genito-urinar.	0.54	2.3	0.42	1.7	0.39	1.5	0.46	1.9	0.68	3.3
sist. osteoarticular	0.37	1.7	0.67	3.3	0.49	2.0	0.60	2.7	-	-

Așa un indice al mineralizării apei ca duritatea totală a manifestat corelații directe puternice cu bolile aparatului digestiv ( $r=0,63$ ) și maladiile sistemului osteoarticular ( $r=0,67$ ). Alt grup de elemente chimice ale apei, ce s-au manifestat ca factori de risc pentru starea de sănătate a copiilor, sunt sulfaii, clorurile și azotații. Sulfaii au manifestat legături directe puternice cu bolile sângelui ( $r=0,64$ ) și medii cu bolile aparatului digestiv ( $r=0,55$ ), afecțiunile sistemului osteoarticular ( $r=0,49$ ) și maladiile aparatului genito-urinar ( $r=0,39$ ). Dependențele conținutului clorurilor

în apă de indicatorii stării de sănătate exprimă aceleași legități ca și în cazul sulfaiilor, deosebindu-se doar prin valori puțin mai ridicate.

Este foarte important să cunoaștem care sunt relațiile dintre starea de sănătate a copiilor și concentrația azotaților din apă, îndeosebi din considerente că acest indice caracterizează atât gradul de mineralizare a apei, cât și poluarea ei organică. Rezultatele studiului demonstrează că azotații corelează foarte puternic cu morbiditatea prin bolile sângelui ( $r=0,94$ ), maladiile aparatului digestiv ( $r=0,79$ ) și maladiile aparatului genito-urinar ( $r=0,68$ ).

La populația matură, interdependențele corelative ale indicilor stării de sănătate cu indicii calității apei (*tabelul 2*) prezintă unele particularități specifice, comparativ cu copiii. În cazul populației mature, indicii mineralizării apei se manifestă ca factori de protecție în etiologia bolilor aparatului circulator, prezentând corelații indirecte puternice cu duritatea totală ( $r=-0,95$ ) și mineralizarea sumară ( $r=-0,61$ ). De asemenea, la maturi indicele de corelație dintre parametrii mineralizării apei și bolile aparatului genito-urinar și sistemului osteoarticular prezintă valori cu mult mai mari, spre deosebire de copii, și invers: în cazul maladiilor aparatului digestiv și bolilor sângelui aceste mărimi sunt cu mult mai mici.

**Tabelul 2**

*Gradul de corelație dintre unii indici ai mineralizării apei și principalele grupe nosologice diagnosticate la maturi*

Boli ale:	Mineral. (mg/dm <sup>3</sup> )		Duritatea (°G)		Sulfai (mg/dm <sup>3</sup> )		Cloruri (mg/dm <sup>3</sup> )		Azotați (mmol/dm <sup>3</sup> )	
	r	t	r	t	r	t	r	t	r	t
ap. digestiv	0.54	2.3	0.49	3.1	0.32	2.5	0.48	3.6	0.51	1.9
sângelui	0.17	3.1	0.14	2.9	0.19	1.7	0.24	2.1	0.32	3.5
apar. circulator	-0.61	2.8	-0.95	3.5	-0.28	1.9	-0.48	2.4	-0.18	1.7
ap. genito-urinar.	0.74	3.1	0.85	2.9	0.55	2.3	0.61	2.7	0.46	3.1
sist. osteoarticular	0.69	4.3	0.78	3.2	0.48	3.1	0.74	3.6	0.35	2.7

În scopul prioritizării direcțiilor de activitate și a măsurilor de prevenție a maladiilor netransmisibile hidricdeterminate, este foarte important de a evidenția riscul de îmbolnăvire a populației. Din aceste considerente, în continuare am determinat riscul relativ (RR), atribuibil (Ra) și fracțiunea atribuibilă (Fa), separat pentru copii și maturi.

Astfel, cel mai mare risc pentru copiii ce folosesc apă cu o mineralizare înaltă și o poluare excesivă cu nitrați este asociat cu bolile aparatului digestiv și afecțiunile sângelui (*tabelul 3*), care se întâlnesc corespunzător (RR) de 1,8 și 1,6 ori mai frecvent în comparație cu lotul de copii ce folosesc apă conformă normativelor în vigoare. S-a constatat că prin expunere la factorul hidric pot fi explicate, respectiv, (Fa) 45,0 și 38,0% din bolile aparatului digestiv și afecțiunile sângelui, diagnosticate la copiii expuși factorului de risc.

**Tabelul 3**

*Riscul de îmbolnăvire a copiilor expuși la influența apei neconforme*

Grupele nosologice (bolile):	RR	Ra	Fa (%)
aparaturii digestiv	1,8	24,0	45,0
sângelui	1,6	11,0	38,0
aparaturii genito-urinar	1,4	7,0	26,0
aparaturii circulator	1,1	2,0	6,0
sistemului osteoarticular	1,4	3,0	27,0

Riscul de a face o maladie a aparatului genito-urinar sau a sistemului osteoarticular la copiii expuși factorului hidric este de 1,4 ori mai mare, comparativ cu copiii neexpuși, iar cota bolilor menționate ce pot fi atribuite factorului dat (Fa) este de 26,0-27,0%. În cazul maladiilor aparatului circulator la copii, factorul hidric practic este neutru.

La maturi, spre deosebire de copii, riscul relativ de îmbolnăvire condiționat de factorul hidric (tabelul 4) este mai mare pentru bolile aparatului circulator și sistemul osteoarticular (corespunzător RR = 2,18 și 1,35). Ponderea acestor maladii ce poate fi atribuită factorului hidric (Fa) este respectiv de 54,2 și 25,8%. Această particularitate este condiționată, probabil, de faptul că pentru declanșarea bolilor menționate este necesară o expoziție mai mare la factorul de risc.

**Tabelul 4**

*Riscul de îmbolnăvire a populației mature expuse la influența apei neconforme*

Grupele nosologice (bolile):	RR	Ra	Fa (%)
aparaturii digestiv	1,13	10,0	25,0
sângelui	1,15	10,9	25,1
aparaturii genito-urinar	2,18	13,0	54,2
aparaturii circulator	0,8	-10,0	-25,0
sistemului osteoarticular	1,35	8,0	25,8

Riscul relativ de îmbolnăvire la maturi prin bolile aparatului digestiv și afecțiunile sângelui, condiționat de factorul hidric, este practic neutru (respectiv, RR = 1,13 și 1,15), iar în cazul maladiilor aparatului circulator, apa cu mineralizarea înaltă se manifestă ca factor de protecție (RR = 0,8).

### Concluzii

Riscul de îmbolnăvire prin maladiile netransmisibile, condiționat de factorul hidric, prezintă unele particularități asociate cu vârsta populației. Astfel, dacă la copii riscul relativ mai mare de îmbolnăvire, condiționat de apa cu o mineralizare înaltă și o poluare excesivă cu nitrați, este caracteristic pentru bolile aparatului digestiv și afecțiunile sângelui, atunci la maturi întâietatea o dețin maladiile aparatului genito-urinar și ale sistemului osteoarticular. Mineralizarea înaltă a apei la populația matură se manifestă ca un factor de protecție, iar pentru copii

impactul acestor parametri în etiologia aparatului circulator este neutră.

În totalitate, aspectele cuantificate și evaluate permit a elabora măsurile prioritare de prevenție, a asigura Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice cu metode, direcții de activitate, cu materiale necesare și recomandări practice pentru protecția sănătății copiilor contra maladiilor condiționate de calitatea apei.

### Bibliografie

1. Ababii I. *Politica națională de sănătate*. În: Curierul Medical. Chișinău, 2007, nr. 2, p. 3-8.
2. Friptuleac Gr. ș.a. *Particularitățile calității apei potabile și starea de sănătate a copiilor în aspectul modificărilor sezoniere*. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Chișinău, 2010, nr. 5(28), p. 87-93.
3. Gavat V. *Sănătatea mediului și implicațiile sale în medicină*. Iași: UMF „Gr. T. Popa”, 2007, 332 p.
4. Falconer I.R. *Are endocrine disrupting compound a health risk in drinking water?* In: Int. J. Environ. Res. Publ. Health, 2006, nr. 3(2), p.182-184.
5. WHO. *Guidelines for Drinking-water Quality*. Fourth editor. WHO, 2011, 541 p.