

Școala doctorală în domeniul Științe medicale

Cu titlu de manuscris

C.Z.U: 616.71/.72-02:613.32:546.27(043.2)

RACU, Maria-Victoria

**EVALUAREA IGIENICĂ A IMPACTULUI BORULUI DIN APA
POTABILĂ ASUPRA MORBIDITĂȚII PRIN BOLILE
OSTEOARTICULARE**

331.02 - IGIENĂ

Rezumatul tezei de doctor în științe medicale

Chișinău, 2026

Teza a fost elaborată în Laboratorul științific Pericole chimice și toxicologice, Agenția Națională pentru Sănătate Publică

Conducător științific:

Pînzaru Iurie, dr. hab. șt. med., conf. univ.,
Agenția Națională pentru Sănătate Publică

Conducător prin cotutelă:

Scorei Ion Romulus, dr. șt. biologice și biochimice,
prof. univ., Institutul BioBoron, Craiova, România

Membrii comisiei de îndrumare:

Ciobanu Elena, dr. șt. med., conf. univ.,
Disciplina de igienă, specialitatea 331.02

Bernic Vladimir, dr. șt. med., conf. cercetător.,
Agenția Națională pentru Sănătate Publică

Mazur-Nicorici Lucia, dr. hab. șt. med, prof. univ.
Disciplina de cardiologie, specialitatea 321.03

Susținerea va avea loc la 28.01.2026 în incinta USMF „Nicolae Testemițanu”, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 165, biroul 205 în ședința Comisiei de doctorat, aprobată prin decizia Consiliului Științific al Consorțiului din 04.07.2025 (proces-verbal nr. 69).

Componenta Comisiei de doctorat:

Președinte:

Cebanu Serghei, dr. hab. șt. med., conf. univ.,
Disciplina de igienă

Membrii:

Pînzaru Iurie, dr. hab. șt. med., conf. univ.,
Agenția Națională pentru Sănătate Publică
Scorei Ion Romulus, dr. șt. biologice și biochimice,
prof. univ., Institutul de cercetare BioBoron,
or. Craiova, România

Referenți oficiali:

Mazur-Nicorici Lucia, dr. hab. șt. med., prof. univ.,
Disciplina de cardiologie
Bahnarel Ion, dr. hab. șt. med., prof. univ.,
Disciplina de igienă
Lupașcu Tudor, dr. hab. șt. chim., prof. cercet.,
Membru titular al AȘM, Institutul de Chimie, USM
Mogoșanu George Dan, dr. șt. farm., conf. univ.,
Facultatea de Farmacie, Universitatea de Medicină
și Farmacie din Craiova, România

Autor:

Racu Maria-Victoria

© Racu Maria-Victoria, 2026

CUPRINS

INTRODUCERE	4
CONȚINUTUL TEZEI	7
1. MORBIDITATEA OSTEOARTICULARĂ ÎN RAPORT CU APORTUL DE BOR DIN DIFERITE SURSE.....	7
2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE	7
3. CARACTERISTICA MORBIDITĂȚII OSTEOARTICULARE ȘI A FACTORILOR CE O DETERMINĂ ÎN RAPORT CU CONCENTRAȚIA BORULUI ÎN APA POTABILĂ DE PROFUNZIME.....	9
3.1. Distribuția teritorială a concentrațiilor borului din apa potabilă de profunzime în Republica Moldova.....	9
3.2. Distribuția teritorială a morbidității osteoarticulare în Republica Moldova.....	9
3.3. Caracteristica factorilor sociodemografici și comportamentali ai populației afectate de patologii osteoarticulare din zone cu diverse concentrații ale borului în apa potabilă de profunzime	10
3.4. Particularitățile tabloului clinic al persoanelor afectate de osteoartroză și de artrită reumatoidă	14
3.5. Caracteristica comparativă a aportului de bor și a morbidității osteoarticulare în diverse zone de concentrație a borului în apa potabilă de profunzime din Republica Moldova.....	16
DISCUȚII	18
CONCLUZII GENERALE.....	22
RECOMANDĂRI PRACTICE	23
BIBLIOGRAFIA SELECTIVĂ	24
INFORMAȚII PRIVIND VALORIFICAREA REZULTATELOR CERCETĂRII. LISTA PUBLICAȚIILOR ȘI A PARTICIPĂRIILOR LA FORUMURI ȘTIINȚIFICE.....	26
ADNOTARE	29
ANNOTATION.....	30

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei abordate. Bolile endemice provocate de surplusul sau de carența unor microelemente esențiale în mediul înconjurător, inclusiv în apa potabilă consumată, reprezintă una din problemele de sănătate publică cercetate la nivel mondial. Printre prioritățile Organizației Mondiale a Sănătății se numără și asigurarea dreptului oamenilor, indiferent de nivelul lor de dezvoltare și de condițiile sociale și economice, la o aprovizionare adecvată și sigură cu apă potabilă [1].

Potrivit Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă, adoptate de Adunarea Generală a ONU pe 25 septembrie 2015, rezoluția 70/1 „Transformarea lumii noastre: agenda 2030 pentru dezvoltare durabilă”, obiectivul 6 este dedicat apei curate și igienei. Punctul 6.1. prevede ca până în 2030 accesul universal și echitabil la apă potabilă sigură și accesibilă să fie asigurat [2]. Republica Moldova s-a angajat să implementeze Agenda 2030 pentru Dezvoltare Durabilă, adoptând în acest scop Strategia Națională de Dezvoltare „Moldova Europeană 2030”. Prin intermediul obiectivului 10 – Asigurarea unui mediu sănătos și sigur, și anume a obiectivului specific 10.1 –, Moldova se angajează să asigure îmbunătățirea calității apei, a aerului și a solurilor [3].

Referindu-se la Grupul experților privind vitaminele și mineralele din Marea Britanie (EVM UK), OMS evidențiază faptul că borul pare a fi un nutrient esențial pentru organismul uman, privarea de acesta rezultând în modificarea funcțiilor biologice, ceea ce este dăunător și poate fi corectat prin sporirea aportului acestui microelement [1].

Un consum de minim 0,4 mg bor/zi poate contribui la fortificarea masei osoase, iar concentrația maximă de bor reglementată în apa potabilă poate asigura organismul cu beneficii esențiale minime [4, 5]. OMS recomandă apa potabilă în care borul se regăsește în mod natural, drept sursă de bor [5].

Consumul de bor poate influența sistemul osteoarticular în diferite moduri – reduce excreția de calciu și magneziu din organism [6, 7, 8], încurajează osteogeneza [9, 10], diminuează procesele inflamatorii articulare [11, 12], reduce disconfortul articular și îmbunătățește mobilitatea [13, 14], inclusiv datorită influenței pozitive asupra microbiomului intestinal [15,16]. Patologiile osteoarticulare care pot fi prevenite și corectate prin consumul de bor sunt osteoartroza (OA), artrita reumatoidă (AR) și osteoporoza [4, 13, 14, 17, 18].

Conform raportului OMS cu privire la impactul social al bolilor cronice, OA se află în topul celor zece cauze ale dizabilității [19], provocând la nivel global invalidizarea fiecărei a patra femei și a fiecărui al optulea bărbat [20]. La nivel național, potrivit datelor statistice, în 2019 incidența OA a fost de 47,9 mii de cazuri, în creștere față de 2018 (46,9 mii de cazuri) [21].

Artrita reumatoidă (AR) reprezintă o afecțiune autoimună cronică care generează un deficit funcțional, reducând în linii mari calitatea vieții persoanelor afectate. OMS estimează că în populația generală prevalența AR variază între 0,6 și 1,3 %, incidența anuală fiind de 0,02 %. Afecțiunea reprezintă cel mai frecvent reumatism inflamator, ponderea acesteia în structura patologiilor reumatice fiind de 10 % [17, 22].

Ținând cont de recomandarea de consum a 2 l de apă/zi și de contribuția acesteia de 40 % la doza zilnică de bor, în cazul unei greutate corporale medii de 60 kg, OMS recomandă pentru apa potabilă consumată o doză de 2,4 mg bor/l [23]. Reglementările naționale prevăd o concentrație maximă admisibilă de 1,5 mg/l, cu admiterea unei valori de 2,4 mg/l dacă nivelurile ridicate de bor în apele subterane sunt cauzate de condițiile geologice [24], situație întâlnită în regiunea de sud a țării, unde valorile maxime ale borului în apa de profunzime înregistrează valori de până la 3 mg/l [25].

Având în vedere caracterul cronic și plurifactorial al OA și al AR, dar și necesitatea ajustării stilului de viață pentru ținerea sub control a ambelor afecțiuni, inclusiv prin reducerea greutății corporale și suplimentarea dietei, luarea în considerare a adaptării aportului borului din apa potabilă și din produsele alimentare consumate la recomandările autorităților internaționale reprezintă o strategie care nu ar trebui trecută cu vederea, atât de medicii reumatologi și artrologi, cât și de specialiștii în sănătate publică care se ocupă de perfectarea actelor normative în domeniul evaluării riscurilor de mediu.

Scopul cercetării: evaluarea igienică a impactului borului din apa potabilă de profunzime asupra morbidității populației prin osteoartroză și artrită reumatoidă, și elaborarea măsurilor de prevenție.

Obiectivele cercetării:

1. Evaluarea distribuției teritoriale a concentrațiilor borului în apele de profunzime utilizate în scop potabil și efectuarea cartografierii teritoriului Republicii Moldova în baza concentrațiilor determinate.
2. Estimarea morbidității populației prin osteoartroză și artrită reumatoidă.
3. Determinarea asocierii statistice dintre concentrația borului în apa potabilă de profunzime și morbiditatea prin osteoartroză și artrită reumatoidă.
4. Elaborarea măsurilor de prevenție a osteoartrozei și a artritei reumatoide condiționate de concentrația borului în apa potabilă de profunzime.

Metodologia generală a cercetării științifice. Cercetarea se bazează pe conceptul „mediu-sănătate” prin intermediul căruia a fost executată evaluarea igienică a impactului borului din apa potabilă de profunzime asupra morbidității osteoarticulare a populației din regiunile selectate ale Republicii Moldova. În cadrul cercetării au fost realizate două studii observaționale descriptive integrale și două studii observaționale descriptive selective. Au fost aplicate metode mixte de cercetare și de colectare a datelor.

Problema științifică. În urma realizării cercetării au fost identificate și clasificate zonele de sub-limită, limită și supra-limită a conținutului de bor în apa potabilă de profunzime, abordate în lucrare ca regiuni cu un potențial diferit de fortificare a sistemului osteoarticular. A fost elaborată metoda de estimare a aportului de bor cu apa potabilă și a influenței acestuia asupra sistemului osteoarticular, și determinată corelația dintre morbiditatea osteoarticulară cercetată și concentrațiile borului în apa potabilă de profunzime. Pe baza datelor acumulate au fost elaborate măsurile de prevenție a osteoartrozei și a artritei reumatoide condiționate de concentrațiile borului în apa potabilă de profunzime.

Noutatea și originalitatea rezultatelor științifice obținute. Cercetarea influenței borului asupra sănătății osteoarticulare a populației reprezintă o premieră pentru Republica Moldova. Pentru prima dată acest microelement a fost abordat nu ca un contaminant, ci ca un fortifiant al sănătății osteoarticulare, aportul zilnic al căruia urmează a fi ajustat prin intermediul apei potabile consumate. Realizarea cartografierii teritoriului țării în conformitate cu concentrațiile borului în apa potabilă de profunzime va permite identificarea regiunilor în care localnicii sunt mai vulnerabili la patologiiile osteoarticulare cronice, iar măsurile de profilaxie elaborate vor contribui la gestionarea eficientă a acestora.

Importanța teoretică a cercetării. Cercetarea face parte din politicile naționale de sănătate publică care vizează calitatea apei potabile și impactul acesteia asupra sănătății populației. Rezultatele cercetării se vor regăsi în curriculumul universitar și postuniversitar, dar și în programele de dezvoltare profesională a medicilor.

Valoarea aplicativă a cercetării. Rezultatele obținute în prezenta cercetare au stat la baza elaborării măsurilor de prevenire a osteoartrozei și a artritei reumatoide în raport cu concentrația borului în apa potabilă de profunzime. Utilizate împreună cu reprezentările cartografice ale zonelor supra-limită, limită și sub-limită a conținutului de bor în apa potabilă de profunzime, acestea pot fi un suport pentru medicii terapeuți din mai multe regiuni ale țării. Metoda de evaluare a obiceiurilor alimentare și de consum

a apei potabile pentru estimarea aportului de bor și a influenței acestuia asupra sănătății sistemului osteoarticular, concepută pe parcursul cercetării, poate fi aplicată de către cercetătorii din domeniul sănătății, chimiei, mediului și autoritățile publice locale pentru argumentarea necesității ajustării concentrației borului din apa potabilă consumată și a influenței concentrațiilor curente ale acestui microelement asupra sănătății osteoarticulare a populației din diferite regiuni ale țării.

Implementarea rezultatelor științifice. Rezultatele obținute au fost implementate în activitatea practică a specialiștilor Agenției Naționale pentru Sănătate Publică, a Institutului BioBoron din or. Craiova, România, și sunt utilizate în practica Disciplinei de igienă, Departamentul Medicină Preventivă al Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”.

Aprobarea rezultatelor tezei. Rezultatele științifice obținute au fost prezentate și discutate în cadrul comunicărilor la următoarele forumuri științifice: Conferința științifico-practică internațională „Sănătate și Mediu” dedicată celei de-a 95-a aniversări a Întreprinderii Unitare Republicane „Centrul Științific și Practic de Igienă”, Minsk, 24-25 noiembrie 2022; al XI-lea Congres Internațional Medical și Farmaceutic al Studenților și Tinerilor Cercetători, Cernăuți, Ucraina, 2-5 aprilie 2024; a 10-a ediție a Congresului Internațional MedEspera pentru Studenți și Tineri Medici, Chișinău, 24-27 aprilie 2024; Conferința Științifică Internațională, secția Starea mediului ambiant și dezvoltarea durabilă, cu prilejul aniversării a 30 de ani ULIM, Chișinău, 17-20 octombrie 2022; Conferința națională cu participare internațională „Un mediu sigur – sănătate protejată”, Chișinău, 12-13 noiembrie 2020; Conferința Națională cu participare internațională „O singură abordare de sănătate într-o lume a schimbărilor”, Chișinău, 4-5 noiembrie 2021; Conferința Științifică anuală a USMF „Nicolae Testemițanu”, „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență, performanță”, Chișinău, 20-22 octombrie 2021; Conferința Națională cu participare Internațională „Apa și sănătatea: realizări și provocări”, Chișinău, 22 martie 2022; Conferința științifică pentru tinerii cercetători „Abordări moderne de cercetare în Igienă”. Chișinău, 19 februarie 2025.

Rezultatele cercetării au fost discutate și aprobate la ședința Consiliului științific al Agenției Naționale pentru Sănătate Publică (proces verbal nr. 2 din 28.03.2025), la ședința Seminarului științific de profil din cadrul Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” profilul 331.Sănătate publică; 333. Sănătate ocupațională și biomedicină, specialitățile: 331.03. Medicină socială și management; 331.04. Modul sănătos de viață; 331.01. Epidemiologie; 331.02. Igienă; 333.01. Igiena muncii (proces verbal din 30.06.2025).

Publicații la tema tezei. La tema tezei au fost publicate 11 lucrări, dintre care: trei articole în reviste internaționale indexate SCOPUS, trei articole în reviste naționale recenzate (categoria B), două teze în culegeri științifice internaționale și trei teze în lucrările conferințelor științifice naționale, dintre acestea patru lucrări fiind de monoautor, nouă participări cu comunicări orale la forumuri științifice, o diplomă de gradul III la un forum științific internațional, o medalie de argint și una de aur la saloane de invenții naționale și internaționale, un certificat de inovator, o adeverință a Agenției de Stat pentru Proprietatea Intelectuală privind înscrierea obiectelor dreptului de autor și ale drepturilor conexe.

Structura tezei. Teza este expusă pe 177 pagini, cuprinde lista abrevierilor, lista figurilor și a tabelelor, introducere, trei capitole, discuții, concluzii generale și recomandări practice, bibliografia din 134 surse, 14 anexe, 22 tabele și 83 figuri, declarația privind asumarea răspunderii și CV-ul autorului.

Pentru elaborarea tezei de doctorat a fost obținut avizul pozitiv al Comitetului de Etică a Cercetării din cadrul Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” (proces-verbal nr. 1 din 7 septembrie 2020). Totodată, au fost dezvoltate capacitățile de cercetare prin absolvirea cu succes a: programului CITI: Human Research, Group 1- Biomedical - IRB-01, Stage 1-Basic Course a Universității din Iowa și a mobilității de studiu ERASMUS+ (KA 107) în cadrul Școlii Doctorale a Universității de Medicină și Farmacie din or. Craiova, România.

CONȚINUTUL TEZEI

1. MORBIDITATEA OSTEOARTICULARĂ ÎN RAPORT CU APORTUL DE BOR DIN DIFERITE SURSE

Au fost trecute în revistă detalii cu privire la aportul borului din diferite surse, metabolismul borului în organismul uman, riscurile și aspectele de reglementare a consumului de bor, efectele adverse atribuite consumului de bor, recomandările privind aportul zilnic maximal de bor, problema osteoartrozei și a artritei reumatoide și factorii de risc care o influențează. La final a fost descris aportul adecvat de bor din apa potabilă și din alte surse drept măsuri de profilaxie a bolilor osteoarticulare.

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Pentru atingerea scopului și a obiectivelor propuse a fost realizată o cercetare care se bazează pe conceptul „mediu-sănătate” pentru evaluarea igienică a impactului calității apei, în special a concentrațiilor borului, asupra stării sistemului osteoarticular a populației din regiunile selectate. Datele au fost colectate, analizate și interpretate conform designului reprezentat în figura 1.

La **etapa I** a fost analizată literatura de specialitate referitor la impactul borului din diferite surse asupra stării de sănătate a organismului uman. Cercetarea aprofundată a lucrărilor naționale și internaționale din bazele de date *MEDLINE (PubMed)*, *Google Scholar*, *ProQuest*, *Scopus* și *Research Gate* a permis identificarea apei potabile de profunzime drept sursă importantă de bor și a sistemului osteoarticular ca unul puternic influențat de acest microelement. Ulterior au fost stabilite scopul și obiectivele lucrării, a fost elaborat planul de cercetare și chestionarul utilizat pentru chestionarea populației incluse în studiu. La etapa dată au fost selectate și metodele de lucru.

Etapa a II-a a constat din două părți. În prima parte a fost realizat un studiu observațional descriptiv integral privind morbiditatea osteoarticulară (incidența și prevalența) prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii pentru perioada 2016-2020. Datele despre morbiditatea prin osteoartroză au fost disponibile doar ca parte a grupului condropatiilor, de aceea nu au fost incluse în prezenta cercetare.

Au fost preluate date cu referire la prevalența și incidența (absolută și la 10 mii locuitori) prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii de la Direcția Management Date în Sănătate a Agenției Naționale pentru Sănătate Publică.

Datele relative medii despre prevalența adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii au fost reprezentate cartografic cu ajutorul softului Datawrapper 2024 (<https://www.datawrapper.de/>) pentru identificarea regiunilor țării în care aceste patologii înregistrează cote maxime/minime.

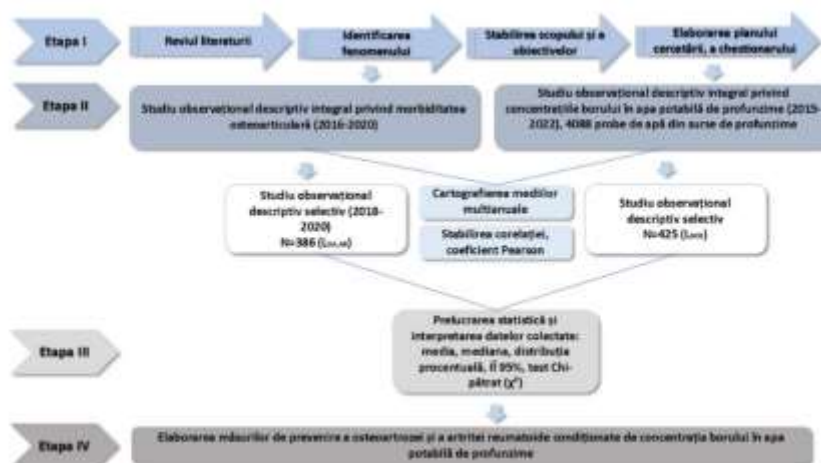


Figura 1. Designul cercetării

În a doua parte a fost efectuat un studiu observațional descriptiv integral privind concentrațiile borului în apa potabilă de profunzime – fântâni publice și sonde arteziene, separat –pentru perioada 2015-

2022. Datele au fost preluate de la Centrele de Sănătate Publică teritoriale (2015-2021) și din Registrul electronic privind evidența surselor de alimentare cu apă potabilă a Agenției Naționale pentru Sănătate Publică (sondele arteziene, 2022), numărul total de probe investigate fiind de 4088. Mediile anuale și multianuale ale concentrațiilor borului în apa potabilă de profunzime au fost calculate cu ajutorul programului Microsoft Excel 2021 și reprezentate cartografic cu ajutorul softului Datawrapper 2024 (<https://www.datawrapper.de/>) .

Pe baza cartografierii concentrațiilor borului în apa din fântânile publice și din sondele arteziene din Republica Moldova și a legislației naționale care prevede o limită de 1,5 mg/l de bor (Legea nr. 182 din 19.12.2019 privind calitatea apei potabile), au fost identificate regiunile de studiu:

- *Sub-limită* (0-1 mg/l): r-le Cahul, Călărași, Briceni și Drochia;
- *Limită* (1,1 – 1,6 mg/l): r-le Comrat și Vulcănești;
- *Supra-limită* (peste 1,6 mg/l): r. Ceadâr-Lunga.

La finele acestei etape a fost realizată evaluarea comparativă a cartografierii prevalenței adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii pentru perioada 2016-2020 și a cartografierii concentrațiilor borului în apa din fântânile publice din Republica Moldova pentru perioada 2015-2021 și din sonde arteziene pentru perioada 2015-2022. Coeficientul de corelație Pearson între morbiditatea (prevalența și incidența) adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii și concentrațiile borului în apa potabilă de profunzime (sonde arteziene) a fost calculat cu ajutorul programului Microsoft Excel 2021.

După studierea integrală a concentrațiilor borului în apa potabilă de profunzime a fost realizat un studiu observațional descriptiv selectiv de evaluare a obiceiurilor alimentare și de consum a apei potabile în paralel cu sănătatea sistemului osteoarticular a locuitorilor zonelor cu supra-limită, limită și sub-limită a borului în apa potabilă de profunzime. În acest scop a fost aplicată metoda de chestionare prin intermediul chestionarului propriu aprobat de Comitetul de Etică a Cercetării, aviz nr. 1 din 07.09.2020. În studiu au fost incluși adulți cu vârsta de peste 18 ani din localitățile: r. Ciadâr-Lunga (or. Ciadâr-Lunga, s. Cazaclia, s. Djoltai), r. Comrat (or. Comrat, s. Budjac, s. Chirsovo), r. Cahul (or. Cahul, s. Lopățica, s. Crihana, s. Lebedenco, s. Ursoaia, s. Pelinei), r. Vulcănești (or. Vulcănești, s. Carbalia), r. Călărași (or. Călărași, s. Sipoteni), r. Briceni (s. Criva, s. Medveja), r. Drochia (or. Drochia, s. Sofia, s. Cotova). Lotul de cercetare a fost alcătuit din 425 persoane cu diagnosticul stabilit de OA și AR (L_{BOR}) – 322 persoane cu OA și 103 persoane cu AR.

Lotul general de cercetare (L_{BOR}) a fost calculat în Programul EpiInfo 7.2.2.6, compartimentul „StatCalc- Sample Size and Power” în baza următorilor parametri: intervalul de încredere pentru 95.0 % de semnificație a rezultatelor, puterea statistică de 80.0 %, asocierea dintre bor și maladiile osteoarticulare este în medie până la 10.0 % [11], design efect „deff” = 2 (durata de utilizare a apei potabile din regiune/concentrația borului în apa potabilă), ajustarea către rata de non-răspuns, estimată de 10.0 %. Mărimea lotului ajustat constituie 334, iar în cercetare au fost incluși 425 de pacienți cu maladii osteoarticulare (osteoartroză și artrită reumatoidă).

Criteriile de includere în cercetare: vârsta +18 ani, diagnoza stabilită de osteoartroză sau artrită reumatoidă, ambele sexe, acordul de participare în studiu.

Criteriile de excludere din cercetare: vârsta sub 18 ani, lipsa diagnozei de osteoartroză sau artrită reumatoidă, altă patologie osteoarticulară, refuzul de a participa în studiu, lipsa acordului informat.

În urma cercetării morbidității osteoarticulare a fost realizat un studiu observațional descriptiv selectiv, care a inclus colectarea și evaluarea datelor din istoriile de boală ale pacienților cu diagnosticul stabilit de osteoartroză și de artrită reumatoidă seropozitivă internați în perioada 2018-2020 în secțiile de artrologie și reumatologie din cadrul IMSP Spitalul Clinic Republican „Timofei Moșneaga”.

În lotul L_{OA,AR} au fost incluși toți pacienții cu diagnosticul de osteoartroză și de artrită reumatoidă seropozitivă, atât din mediul urban, cât și din cel rural, într-un număr apropiat de lotul de cercetare calculat pentru evaluarea obiceiurilor alimentare și ale celor de consum a apei potabile în paralel cu sănătatea sistemului osteoarticular a locuitorilor zonelor cu supra-limită, limită și sub-limită a conținutului de bor în apa potabilă de profunzime

La **etapa a III-a**, bazele de date, care conțineau rezultatele analizei istoriilor de boală ale pacienților din lotul L_{OA,AR}, și chestionarele pacienților incluși în lotul L_{BOR} au fost prelucrate și calculate media, mediana, distribuția procentuală Î 95 % și testul Chi-pătrat (χ^2) cu ajutorul programului IBM SPSS Statistics 20. Indicatorii statistici obținuți au fost interpretați și sistematizați sub formă de tabel în Microsoft Word 2021.

Etapa a IV-a a inclus tragerea concluziilor corespunzătoare și elaborarea măsurilor de prevenire a osteoartrozei și a artritei reumatoide condiționate de concentrația borului în apa potabilă de profunzime.

3. CARACTERISTICA MORBIDITĂȚII OSTEOARTICULARE ȘI A FACTORILOR CE O DETERMINĂ ÎN RAPORT CU CONCENTRAȚIA BORULUI ÎN APA POTABILĂ DE PROFUNZIME

3.1. Distribuția teritorială a concentrațiilor borului din apa potabilă de profunzime în Republica Moldova

Distribuția teritorială a concentrațiilor borului în apa din fântâni atestă faptul că în toate raioanele Republicii Moldova, cu excepția raionului Ceadâr-Lunga, concentrația medie a borului pentru perioada anilor 2015-2021 poate fi apreciată drept sub limită (0-1 mg/l). În raionul Ceadâr-Lunga, valoarea apreciată poate fi calificată ca fiind supra-limită (1,7 mg/l) (figura 2).

Distribuția teritorială a concentrațiilor borului în apa din sonde relevă o situație cu mici diferențe de cea din fântâni – majoritatea raioanelor Republicii Moldova se situează în diapazonul concentrațiilor sub-limită de bor în apa potabilă de profunzime (0-1 mg/l), în timp ce în raioanele Comrat și Taraclia aceasta este la limită (1,1-1,6 mg/l), iar în Ceadâr-Lunga – la supra-limită (peste 1,6 mg/l) (figura 3).



Figura 2. Cartografierea concentrațiilor borului în apa din fântânile din Republica Moldova, 2015-2021

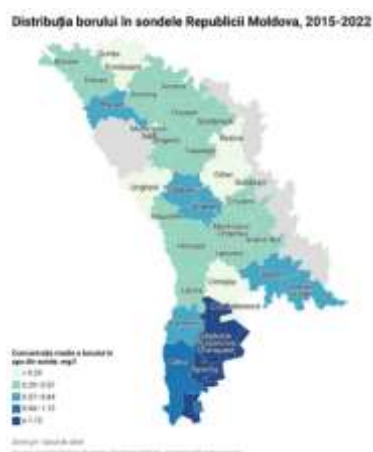


Figura 3. Cartografierea concentrațiilor borului în apa din sondele din Republica Moldova, 2015-2022

3.2. Distribuția teritorială a morbidității osteoarticulare în Republica Moldova

Cartografierea prevalenței adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii în Republica Moldova în perioada 2016-2020 reflectă o distribuție neuniformă (figura 4). Conform Clasificării internaționale a maladiilor, ediția a 10-a (ICD-10-AM), în grupul poliartropatiilor inflamatorii (M05-M14)

sunt incluse artrita reumatoidă seropozitivă, alte artrite reumatoide, artropatiile psoriazice și enteropatice, artrita juvenilă, artrita juvenilă în boli clasificate altundeva, guta, alte artropatii cauzate de microcristale, alte artropatii specifice, alte artrite, artropatia în alte boli clasificate altundeva.

Distribuția prevalenței adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii, 2016-2020

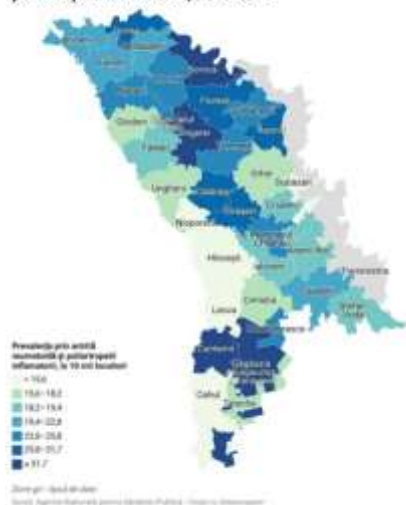


Figura 4. Cartografierea prevalenței adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii, 2016-2020

Reieșind din media prevalenței înregistrată în republică în perioada 2016-2020 (Min 8,3; Max 47,76 la 10000 locuitori), în regiunile în care se atestă o concentrație limită a borului în apa potabilă de profunzime (Taraclia – 1,4 mg/l în sonde și UTA Găgăuzia – 1,4 mg/l în sonde) prevalența adulților prin artrita reumatoidă și poliartropatiile inflamatorii a fost fie medie (Taraclia – 16,46 la 10 mii locuitori), fie înaltă (UTA Găgăuzia – 34,32 la 10 mii locuitori).

În regiunile sub-limită a concentrației borului în apa potabilă de profunzime, în care cifrele înregistrate au fost cele mai mici (Cimișlia - 0,01 mg/l în sonde, Dondușeni - 0,15 mg/l în fântâni și 0,2 mg/l în sonde, și Basarabeasca - 0,02 mg/l în sonde), prevalența a fost de asemenea medie (Cimișlia - 15,78 la 10 mii locuitori și Dondușeni - 21,28 la 10 mii locuitori) sau înaltă (Basarabeasca - 25,58 la 10 mii locuitori).

În raioanele, în care a fost înregistrată cea mai înaltă prevalență a adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii (Soroca - 47,76 la 10 mii locuitori, Bălți - 46,6 la 10 mii locuitori, Cantemir – 44,9 la 10 mii locuitori și Sângerei - 33,84 la 10 mii locuitori), concentrațiile borului în apa potabilă de profunzime au fost situate în toate cazurile în diapazonul de sub-limită (0-1 mg/l).

În urma calculării coeficientului de corelație Pearson dintre concentrațiile medii ale borului în apa din sondele arteziene în perioada 2015-2022 și valorile medii ale prevalenței și ale incidenței adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii în perioada 2016-2020, a fost depistată o legătură corelativă pozitivă slabă atât între concentrațiile borului și valorile prevalenței, cât și între concentrațiile borului și valorile incidenței (figurile 5, 6).

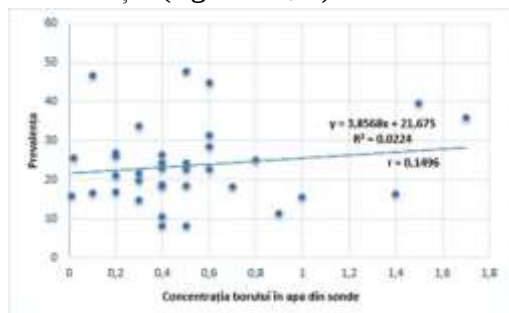


Figura 5. Regresie liniară a interdependenței dintre concentrația borului în apa din sonde și prevalența prin AR și poliartropatii inflamatorii

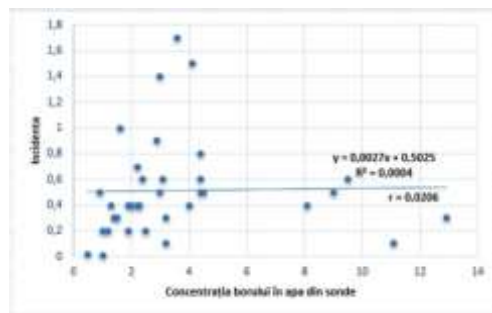


Figura 6. Regresie liniară a interdependenței dintre concentrația borului în apa din sonde și incidența prin AR și poliartropatii inflamatorii

3.3. Caracteristica factorilor sociodemografici și comportamentali ai populației afectate de patologii osteoarticulare din zone cu diverse concentrații ale borului în apa potabilă de profunzime

Particularitățile sociodemografice ale lotului de pacienți cu OA și AR chestionați

Caracteristica socio-demografică a lotului de pacienți chestionați a inclus următorii indici: locul de trai și de baștină, vârsta, genul, antropometria (greutatea, înălțimea), IMC, profesia, regimul și stagiul de muncă.

Între loturile pacienților cu OA și cu AR analizate și raionul lor de reședință a fost depistată o asociere statistic semnificativă ($\chi^2 = 264,578$, $gl=6$, $p<0,001$) (tabel 1).

Lotul L_{BOR} a fost constituit în mare parte din bășinași, 79,1%; Î 95% [75,1-82,8], adică din persoane care s-au născut în localitatea unde a avut loc chestionarea.

Tabelul 1. Distribuția respondenților cu patologii osteoarticulare chestionați pe raioane

Zona	Raion	Concentrația medie de bor în apa potabilă subterană (2015-2019), mg/l		Proporția respondenților			Dintre care			
							OA		AR	
		Fântâni	Sonde arteziene	Abs.	%	Î 95%	Abs.	%	Abs.	%
Supra-limită	Ceadîr-Lunga	1,8	1,9	90	21,2	17,6-24,9	63	70	27	30
Limită	Vulcănești	-	1,1	61	14,4	11,3-17,6	-	-	61	100
	Comrat	-	1,4	22	5,2	3,3-7,5	22	100	-	-
Sub-limită	Călărași	0,1	0,5	59	13,9	10,6-17,2	55	93,2	4	6,8
	Briceni	0,3	0,3	29	6,8	4,5-9,4	18	62,1	11	37,9
	Drochia	0,1	0,5	80	18,8	15,3-22,8	80	100	-	-
	Cahul	0,8	0,9	84	19,8	16-23,5	84	100	-	-

Din 322 cazuri de OA (100 %), cele mai multe s-au înregistrat la vârsta sub 50 de ani (18-50 de ani) - 24,8 % (Î 95 % [19,9-29,8]) și de 56-60 de ani - 19,3 % (Î 95 % [14,9-23,9]), iar în cazul AR din 103 cazuri, cele mai multe au fost atestate la vârsta sub 50 de ani (18-50 ani) - 31,1% (Î 95 % [22,4-40]) și de 51-55 de ani - 16,5 % (Î 95 % [9,6-23,8]).

Atât în cazul OA, cât și al AR, între pacienții chestionați și vârsta lor a existat o asociere statistic semnificativă ($\chi^2 = 15,115$, $gl=7$, $p=0,035$).

Din numărul total de respondenți (425), 329 (77,4 %; Î 95 % [73,4-81,2]) au fost femei și 96 – bărbați (22,6 %; Î 95 % [18,8-26,6]).

Obezitatea a prevalat atât în lotul general de respondenți - 43,5 %; Î 95 % [38,8-48,2], cât și în lotul pacienților cu OA - 44,7 %; Î 95 % [39,8-49,7]. În lotul pacienților cu AR, cel mai frecvent s-a înregistrat supraponderabilitatea - 43,7 %; Î 95 % [34,9-54,2].

Majoritatea respondenților nu erau antrenați în câmpul muncii - 45,4 %, Î 95 % [40,7-50,1]. Atât în lotul L_{BOR} - 78,1 %, Î 95 % [73,6-82,1] –, cât și în lotul de pacienți cu OA - 76,7 %, Î 95 % [72-81,4] – și cu AR - 82,5 %, Î 95 % [74,3-89,3] –, cel mai frecvent regim de activitate a fost cel cu ziua deplină. Stagiul de muncă de peste 20 de ani a fost cel mai frecvent - 53,4%, Î 95% [48,5-57,9]. Între tipul meseriei exercitate și regimul de activitate a fost stabilită o asociere statistică semnificativă ($\chi^2 = 21,969$, $gl=6$, $p=0,001$), la fel ca și între meseria practică și stagiul profesional de muncă - ($\chi^2 = 55,317$, $gl=8$, $p<0,001$).

Particularitățile sociodemografice ale lotului de pacienți cu OA și AR în baza datelor din fișele medicale

În urma analizei fișelor medicale ale pacienților diagnosticați cu OA și AR a fost posibilă culegerea datelor sociodemografice (gen, diagnostic clinic definitiv, vârsta, mediul de trai, profesie, durata bolii, particularitățile eredocolaterale, condițiile de viață și de muncă, debutul menopauzei).

Distribuția celor 386 pacienți incluși în cercetare pe sexe a fost următoarea: 80,8%, Î 95% [76,7-84,7] femei și 19,2%, Î 95% [15,3-23,3] - bărbați. Din numărul total de pacienți incluși în cercetare în

urma analizei fișelor medicale, 23,1%, Î 95% [18,7-27,2] erau din mediul urban, iar 76,9%, Î 95% [72,8-81,3] – din mediul rural. Din lotul pacienților cercetați, cea mai mare pondere au avut-o cei cu vârsta de 61-65 ani - 24,4%, Î 95% [19,9-28,5] și cei de 56-60 ani - 22,3%, Î 95% [18,4-26,7].

Cel mai frecvent, atât pacienții cu OA - 81,4%, Î 95% [76,8-85,4], cât și cei cu AR - 76,6%, Î 95% [65,7-86,4] – nu lucrau, inclusiv din motive de pensionare sau invaliditate. Munca sedentară era practică de 16,1%, Î 95% [12,4-20,5] pacienți cu OA și 20,3%, Î 95% [11,1-30,6] pacienți cu AR, iar cea fizică doar de 2,6%, Î 95% [1,3-4,4].

Cei mai mulți pacienți cu OA suferau de această patologie timp de 6-10 ani - 31,7 %, Î 95 % [26,3-37,1] sau mai puțin de cinci ani – 22 %, Î 95 % [17,6-27,1]. În cazul AR, durata bolii cel mai frecvent a fost de 6-10 ani - 34,4 %, Î 95 % [23,2-46,0] și de peste 20 de ani - 34,4 %, Î 95 % [22,4-46,3].

Aprecierea calității și a particularităților de consum a apei potabile în cazul pacienților chestionați

Calitatea apei potabile a fost apreciată de respondenții incluși în cercetare pe baza cunoștințelor deținute și a aprecierilor subiective. Particularitățile de consum ale apei potabile au inclus date referitoare la conectarea locuinței la rețeaua centralizată de apeduct și canalizare, sursa de proveniență a apei, dar și obiceiurile respondenților – originea și tipul apei consumate în scopuri potabile și pentru prepararea alimentelor, și cantitatea de apă consumată zilnic.

Majoritatea respondenților din lotul general locuiau în case conectate la rețeaua centralizată de apeduct - 83,3%, Î 95% [79,8-86,8], cu cea mai înaltă pondere înregistrată în raionul Briceni (100%) (tabelul 2). Totodată, majoritatea respondenților au afirmat că locuința lor nu este conectată la rețeaua centralizată de canalizare - 41,6%, Î 95% [36,9-46,8].

Cei mai mulți respondenți consumă apă potabilă din rețeaua centralizată de apeduct atât în scopuri potabile - 37,6%, Î 95% [33,4-42,1], cât și pentru prepararea alimentelor - 50,1%, Î 95% [45,6-55,1]. Raionul în care se consuma cel mai frecvent apă din rețea în ambele scopuri (86,2% în scop potabil și 96,5% pentru prepararea hranei) s-a dovedit a fi Briceni. În cazul întregului lot cercetat cea mai mare pondere a apei potabile provenea din sonda arteziană - 67,8%, Î 95% [63,3-72,5], în raionul Briceni aceasta provenind în exclusivitate din sondele arteziene (tabelul 2).

Calitatea apei potabile consumate era cunoscută de 38,4 %, Î 95 % [33,6-42,8] din respondenții lotului general, de 35,7%, Î 95% [30,7-41,0] din respondenții cu OA și de 46,6 %, Î 95% [36,5-56,2] cu AR. Majoritatea respondenților din lotoul L_{BOR} au apreciat calitatea apei potabile consumate drept bună – 40,2 %, Î 95 % [36,0-44,7] – sau satisfăcătoare - 35,8 %, Î 95 % [31,5-40,2].

Majoritatea respondenților din lotul general, 52,9 %, Î 95 % [48,5-57,6], consumau 1,5-2 l de apă/zi, cel mai frecvent în raioanele Briceni (69%) și Drochia (68,8%). Cea mai puțină apă (0,5-1 l/zi) se consuma la Ceadâr-Lunga (44,5%), iar cea mai multă (peste 2 l/zi) la Vulcănești (47,5%).

Aportul zilnic estimat de bor a fost calculat prin înmulțirea concentrației medii de bor/sursă cu cantitatea de apă potabilă consumată de cea mai mare pondere a populației locale. Cifrele obținute indică la faptul că cel mai mare aport de bor îl au locuitorii raionului Comrat (0,9-3 mg/zi) și Cahul (0,9-1,8 mg/zi), în ambele cazuri datorită consumului unui volum mai mare de apă (1,5-2 l/zi) (tabelul 2).

Tabelul 2. Particularitățile consumului apei potabile a populației din zone cu diverse concentrații ale borului în apa potabilă de profunzime ale Republicii Moldova

Tip zonă	Raion	Conc. medie a B în apa	Conc. medie a B în apa din sonde,	Conectare locuință la apeduct	Consum apă scopuri potabile din	Consum apă scopuri potabile din	Consum apă preparat hrană din	Consum apă preparat hrană din	Apa provenie din sonde în	0,5-1 l/zi consum	1,5-2 l/zi consum	peste 2 l/zi consum, %	Aport zilnic de bor,
----------	-------	------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	-------------------	-------------------	------------------------	----------------------

		din fântâ ni, mg/l, 2015- 2021	mg/l, 2015- 2022	uct, %	rețea, %	fântână, %	rețea, %	fântân ă, %	rețea, %	m, %	m, %		am bele sur se, mg
Supra- limită	Ceadîr- Lunga	1,7	1,7	96,7	31,1	14,4	40	13,3	85,5	44,5	40	15,5	0,85 -1,7
Limită	Vulcănești	0,5	1	81,9	40,9	22,9	57,4	19,7	68,8	14,7	37,8	47,5	1-2
	Comrat	0,6	1,5	95,4	45,4	9,1	81,8	4,5	81,8	36,4	54,5	9,1	0,9- 3
Sub- limită	Călărăși	0,2	0,6	94,9	25,4	36,4	49,1	27,1	62,7	23,7	55,9	20,3	0,3- 1,2
	Briceni	0,4	0,3	100	86,2	0	96,5	3,5	100	24,1	69	6,9	0,45 -0,8
	Drochia	0,3	0,5	70	20	35	26,2	43,7	62,5	23,7	68,8	7,5	0,45 -1
	Cahul	0,6	0,9	65,5	48,8	32,1	54,8	34,5	41,6	34,5	54,8	10,7	0,9- 1,8

Caracteristica obiceiurilor alimentare ale pacienților chestionați

Obiceiurile alimentare ale respondenților au fost reflectate de itemii din chestionar care se referă la porțiile zilnice și la frecvența de consum a diferitor produse alimentare sau băuturi alcoolice. Printre întrebări s-au regăsit numărul de porții de fructe și de legume consumate zilnic, dacă acestea au fost incluse în meniu doar în sezon, obișnuința de a consuma produse bogate în bor, dar și câte băuturi alcoolice standard consumă pe săptămână.

Majoritatea respondenților incluși în cercetare - 52,5 %, Î 95 % [47,8-57,2] – consumau zilnic una-două porții de fructe, cel mai frecvent în r. Briceni (86,2%). Cele mai puține fructe se consumau în r. Ceadîr-Lunga (sub o porție/zi) – 64,4%, iar cel mai multe în r. Vulcănești (peste 2 porții/zi) – 57,4% (tabelul 3).

Per total, respondenții incluși în cercetare au consumat în mare parte mai puțin de două porții de legume și de verdețuri/zi - 46,8 %, Î 95 % [42,1-51,5], deși diferența între ponderea celor care consumau două-trei porții/zi nu a fost foarte mare - 41,9 %, Î 95 % [37,2-46,6]. Cele mai puține legume (sub 2 porții/zi) se consumau în r. Ciadîr-Lunga (77,8%), iar cel mai multe (peste 3 porții/zi) în r. Vulcănești (55,8%) (tabelul 3).

Majoritatea respondenților incluși în cercetare consumau fructe și legume proaspete indiferent de sezon - 39,5%, Î 95% [34,8-44,2], cel mai frecvent în r. Vulcănești (67,2%) (tabelul 3).

Dintre produse alimentare bogate în bor, cel mai frecvent au fost consumate de respondenți roșiile – 80 %, Î 95 % [76,2-83,5], leguminoasele - 79,5 %, Î 95 % [75,5-83,1] și nucile de toate tipurile - 75,3 %, Î 95 % [71,3-79,5]. Cel mai puțin au fost consumate de respondenți avocado - 82,8 %, Î 95 % [79,3-86,1] și fructele uscate – 60 %, Î 95 % [55,5-64,7].

Asocierea statistică dintre morbiditatea prin OA și AR a lotului cercetat și consumul produselor bogate în bor a fost cercetată separat pentru fiecare produs. Astfel, din toate produsele enumerate în chestionar, asociate statistic semnificativ cu morbiditatea prin OA și AR s-a dovedit a fi doar consumul fructelor uscate ($\chi^2 = 12,336$ gl=1, $p < 0,001$) și a semințelor de floarea-soarelui și dovleac ($\chi^2 = 6,497$, gl=1, $p = 0,011$). Cel mai mare consum al fructelor uscate s-a atestat în r. Briceni (69%), iar al semințelor în r. Cahul (78,6%) (tabelul 3).

Tabelul 3. Particularitățile obiceiurilor alimentare ale populației din zone cu diverse concentrații ale borului în apa potabilă de profunzime ale Republicii Moldova

Tip zonă	Raion	Sub o porție de fructe/zi consum, %	1-2 porții de fructe/zi consum, %	Peste 2 porții de fructe/zi consum, %	Sub 2 porții de legume și verdețuri/zi consum, %	2-3 porții de legume și verdețuri/zi consum, %	Peste 3 porții de legume și verdețuri/zi consum, %	Consumul fructelor și a legumelor proaspete indiferent de sezon, %	Consumul fructelor uscate, %	Consumul semințelor de floarea soarelui și de dovleac, %
Supra-limită	Ceadîr-Lunga	64,4	30	5,6	77,8	18,9	3,3	28,9	26,7	41,1
Limită	Vulcănești	13,1	29,5	57,4	13,1	31,1	55,8	67,2	27,9	37,7
	Comrat	63,6	36,4	-	54,5	45,5	-	50	36,4	54,5
Sub-limită	Călărașii	28,8	64,4	6,8	42,4	56	1,6	35,6	55,9	54,2
	Briceni	3,4	86,2	10,4	13,8	75,9	10,3	20,7	69	62,1
	Drochița	27,5	62,5	10	43,8	52,5	3,7	42,5	23,7	70
	Cahul	23,8	67,8	8,4	53,6	41,7	4,7	38,1	58,3	78,6

Cantitatea de alcool consumată de respondenți a fost apreciată conform băuturilor standard de alcool – 1 bere 330 ml/1 pahar de vin 125 ml/1 porție de tărie 40 ml. Consumau săptămânal 0-1 băuturi standard majoritatea respondenților incluși în cercetare - 86,8 %, ÎÎ 95 % [83,8-90,1].

3.4. Particularitățile tabloului clinic al persoanelor afectate de osteoartroză și de artrită reumatoidă

Analiza dată reflectă particularitățile tabloului clinic, ale factorilor de risc responsabili de dezvoltarea afecțiunilor osteoarticulare și ale recomandărilor date pacienților cu OA și cu AR chestionați, cât și cele reflectate în istoriile de boală ale acestora.

Caracteristica principalilor factori de risc responsabili de dezvoltarea OA și a AR

Pacienții din LOA,AR au prezentat în mare parte, 47,2%, ÎÎ 95% [42,2-52,1], factori eredocolaterali necunoscuți. La întrebarea despre prezența patologiilor osteoarticulare la rude, un indice al predispoziției genetice pentru aceste afecțiuni, majoritatea respondenților din L_{BOR} – 45,4%, ÎÎ 95% [40,7-50,1] – au dat un răspuns afirmativ.

Majoritatea pacienților din LOA,AR, 73,6%, ÎÎ 95% [69,2-78,2], și-au apreciat condițiile de viață și de muncă drept satisfăcătoare, la fel ca și respondenții la chestionar din L_{BOR} - 72,9%, ÎÎ 95% [68,7-77,2].

La pacientele din LOA,AR, în cazul cărora era cunoscută vârsta de apariție a menopauzei, cel mai frecvent aceasta a survenit în intervalul de vârstă 46-55 de ani - 49,2 %, ÎÎ 95% [44,6-53,9], iar aproape jumătate din femeile chestionate din L_{BOR} se aflau în menopauză - 46,1%, ÎÎ 95% [41,4-50,6].

Majoritatea pacienților chestionați, 80,7%, ÎÎ 95% [76,7-84,5], nu au suportat intervenții chirurgicale la nivelul sistemului osteoarticular și nici traume osteoarticulare - 63,1%, ÎÎ 95% [58,8-67,8].

În cazul pacienților chestionați cu OA, în majoritatea cazurilor munca lor nu implica efort fizic - 29,8%, Î 95% [24,5-34,8] sau implica efort fizic moderat sau ușor zilnic - 25,5%, Î 95% [21,1-30,1]. În cazul celor care sufereau de AR, majoritatea exercitau efort fizic intens zilnic în cadrul muncii pe care o desfășurau - 36,9%, Î 95% [27,2-46,4].

Atât pacienții care sufereau de OA - 59,6%, Î 95% [54,3-65,2], cât și cei care sufereau de AR - 35,9%, Î 95% [27,0-44,8] – se expuneau ocazional factorilor de risc pentru dezvoltarea afecțiunilor osteoarticulare: frigului, curenților de aer rece și razelor solare puternice.

Majoritatea pacienților din L_{BOR} nu fumau - 93,4 %, Î 95 % [90,6-95,5].

Morbiditatea osteoarticulară a fost statistic semnificativ asociată cu condițiile de viață a respondenților, vârsta la care a survenit menopauza, efortul fizic exercitat și expunerea la frig, curenți de aer rece și razele solare puternice.

Descrierea semnelor clinice de bază ale OA și AR

În cadrul lotului de pacienți chestionați, cel mai frecvent simptom au fost durerile osteoarticulare acuzate de 84,7 %, Î 95 % [81,4-88,0] din pacienți. Patologiile osteoarticulare de care sufereau subiecții incluși în L_{BOR} au fost statistic semnificativ asociate cu următoarele simptome: dureri articulare dimineața și seara acompaniate de limitarea mișcărilor și de limitarea mișcării în articulație după inactivitate.

Majoritatea pacienților din L_{BOR} și-au apreciat starea generală drept suportabilă, inclusiv 43,8 %, Î 95 % [38,5-49,1] din pacienții care sufereau de OA și 54,4 %, Î 95 % [44,7-63,7] din cei cu AR.

Cel mai frecvent, pacienții cu OA din L_{OA,AR} au experimentat dureri articulare cu caracter mixt - 54,3%, Î 95% [49,4-59,2], iar cei cu AR – cu caracter inflamator - 62,5%, Î 95% [50,7-74,2]. Cel mai frecvent, intensificarea nocturnă a durerilor sau la timp rece, umed, la efort a fost semnalată de pacienții cu AR - 46,9 %, Î 95 % [33,9-59,1], spre deosebire de 79,8%, Î 95% [75,4-84,1] din cei cu OA.

Aproximativ jumătate din pacienții cu OA incluși în L_{OA,AR}, 46%, Î 95% [40,6-51,6], nu resimțeau redoare matinală. La cea mai mare parte a pacienților cu AR, 64,1%, Î 95% [51,9-75,4], redoarea matinală a fost cel mai frecvent una îndelungată, de peste 20 min.

Din lotul de pacienți incluși în cercetare, valori normale ale VSH (sub 15 mm/h la bărbați și sub 20 mm/h la femei) au fost înregistrate la majoritatea - 70,7 %, Î 95 % [65,5-75,4]. Valori mărite au fost observate mai frecvent la pacienți cu AR - 21,9 %, Î 95 % [12,3-32,4].

Aproape jumătate din pacienții cu OA - 41,9%, Î 95% [36,5-46,7] și mai mult de jumătate din cei cu AR - 57,8%, Î 95% [45,9-70,7] aveau proteina C reactivă peste 3 mg/dL în sânge, ceea ce a indicat la un risc mare pentru apariția reacțiilor inflamatorii în corp. Majoritatea pacienților cu OA și cu AR incluși în L_{OA,AR}, 58%, Î 95% [53,1-63,0], au avut valorile factorului reumatoid în limitele normei (sub 14 IU/ml). Mai frecvent, acesta a fost mărit în cazul pacienților cu AR - 21,9 %, Î 95 % [12,3-32,7] – comparativ cu cei care sufereau de OA - 13,4%, Î 95% [9,7-17,1].

Majoritatea pacienților cu OA și cu AR incluși în L_{OA,AR}, 74,9 %, Î 95 % [70,5-78,8], aveau valorile eritrocitelor în sânge normale ($4,2-5,6 \cdot 10^6/\mu\text{l}$ pentru bărbați și $3,8-5,3 \cdot 10^6/\mu\text{l}$ pentru femei). Cea mai mare parte a lotului de pacienți cercetat - 77,2%, Î 95% [73,1-81,3] aveau nivelul trombocitelor normal în sânge (150-450 103/uL). Mai mult de jumătate din lotul cercetat, 67,4%, Î 95% [63,0-72,0], avea valorile eozinofilelor din sânge în limitele normei (0,5-5 %). Jumătate din pacienții incluși în L_{OA,AR}, 49%, Î 95% [44,3-53,6], aveau valorile fibrinogenului normale în sânge (200-400 g/l).

Sinteza recomandărilor curente pentru ameliorarea tabloului clinic al OA și al AR

Recomandările privind ameliorarea stării sistemului osteoarticular au fost colectate, în mare parte, din istoriile de boală ale pacienților cu OA și cu AR, și întrunesc indicațiile medicilor care urmau a fi implementate de pacienți.

La capitolul recomandărilor alimentare, dieta nr. 5 după Pevzner pentru normalizarea funcțiilor ficatului și ale căilor biliare, a fost cel mai frecvent recomandată, în special pacienților cu AR - 84,4 %, ÎI 95 % [74,6-92,7]. Pe locul doi s-a situat dieta nr. 10 după Pevzner, scopul căreia este ameliorarea activității sistemului cardiovascular, prescrisă mai frecvent pacienților cu OA - 19, 3 %, ÎI 95% [14,6-23,5].

Între regimul alimentar recomandat și morbiditatea prin OA și AR a fost depistată o asocieră statistică semnificativă ($\chi^2 = 22,512$, $gl=3$, $p<0,001$).

Suplimentele alimentare cel mai frecvent recomandate au fost cele de calciu și vitamina D3, atât în cazul OA - 58,1%, ÎI 95% [52,8-63,7], cât și a AR - 75%, ÎI 95% [63,2-85,2]. Între suplimentele alimentare recomandate și morbiditățile cercetate a fost detectată o asocieră semnificativă din punct de vedere statistic ($\chi^2 = 8,140$, $gl=2$, $p=0,017$).

Recomandarea privind excluderea sau limitarea efortului fizic exercitat a fost dată mai frecvent pacienților cu AR - 93,8%, ÎI 95% [87,3-98,6], dar și majorității pacienților cu OA - 82%, ÎI 95% [77,7-86,0]. Între recomandarea de excludere a efortului fizic și morbiditatea prin OA și AR a fost stabilită o asocieră semnificativă din punct de vedere statistic ($\chi^2 = 5,479$, $gl=1$, $p=0,019$).

3.5. Caracteristica comparativă a aportului de bor și a morbidității osteoarticulare în diverse zone de concentrație a borului în apa potabilă de profunzime din Republica Moldova

Zona supra-limită de concentrație a borului în apa potabilă de profunzime



Figura 7. Concentrația borului în apa potabilă de profunzime, mg/l și morbiditatea adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii la 10 mii locuitori, raionul Ciadâr-Lunga, 2016-2020

Analiza detaliată a concentrației borului în apa potabilă de profunzime și a indicatorilor morbidității în raionul Ceadâr-Lunga denotă că valorile prevalenței prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii au înregistrat creșteri în perioada în care concentrația borului în apele de profunzime a fost în scădere (2018-2019) (figura 7).

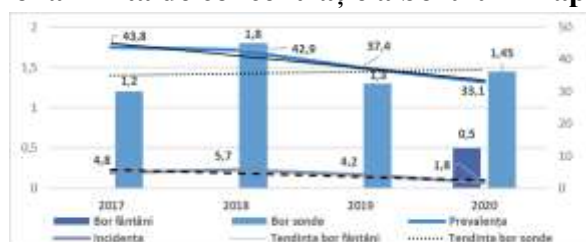
Tendința de diminuare a concentrației borului în apa din fântânile și din sondele raionului Ceadâr-Lunga, deopotrivă cu o ușoară creștere a prevalenței și diminuarea incidenței prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii a adulților din aceeași zonă în perioada 2016-2020 se supune legiților

descrie prin următoarele ecuații:

$$Y_{\text{bor sonde}} = -0,175x + 2,4429; R^2 = 0,6138; Y_{\text{bor fântâni}} = -0,1964x + 2,4643; R^2 = 0,4522$$

$$Y_{\text{prevalența}} = 0,02x + 35,94; R^2 = 0,0003; Y_{\text{incidența}} = -0,56x + 5,84; R^2 = 0,6054$$

Zona limită de concentrație a borului în apa potabilă de profunzime



adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii și cea de creștere a concentrației borului în apa potabilă de profunzime în raionul Comrat în perioada 2017-2020 este reprezentată de următoarele ecuații:

$$Y_{\text{bor sonde}} = 0,055x + 1,315; R^2 = 0,1245;$$

$$Y_{\text{bor fântâni}} = 0,2x - 0,3; R^2 = 1; Y_{\text{prevalența}} = -3,76x + 48,7; R^2 = 0,9393; Y_{\text{incidența}} = -1,05x + 6,75; R^2 = 0,6604$$

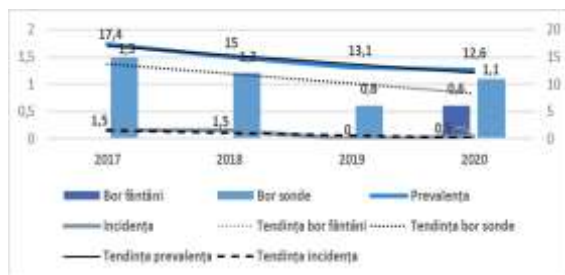


Figura 9. Concentrația borului în apa potabilă de profunzime, mg/l și morbiditatea adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii la 10 mii locuitori, raionul Vulcănești, 2017-2020

reumatoidă și poliartropatii inflamatorii au fost în descreștere, supunându-se legităților descrise de următoarele ecuații:

$$Y_{\text{bor sonde}} = -0,1086x + 1,3467; R^2 = 0,1524; Y_{\text{bor fântâni}} = -0,2x + 1,4; R^2 = 1$$

$$Y_{\text{prevalența}} = -1,63x + 18,6; R^2 = 0,9337; Y_{\text{incidența}} = -0,45x + 2; R^2 = 0,6$$

Zona sub-limită de concentrație a borului în apa potabilă de profunzime



Figura 10. Concentrația borului în apa potabilă de profunzime, mg/l și morbiditatea adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii la 10 mii locuitori, raionul Cahul, 2016-2020

poliartropatii inflamatorii a fost în scădere, fiind reflectată de ecuațiile de mai jos:

$$Y_{\text{bor sonde}} = -0,0113x + 0,9446; R^2 = 0,0105; Y_{\text{bor fântâni}} = -0,1442x + 1,2144; R^2 = 0,8768$$

$$Y_{\text{prevalența}} = -0,14x + 11,9; R^2 = 0,054; Y_{\text{incidența}} = -0,12x + 3,42; R^2 = 0,0769$$

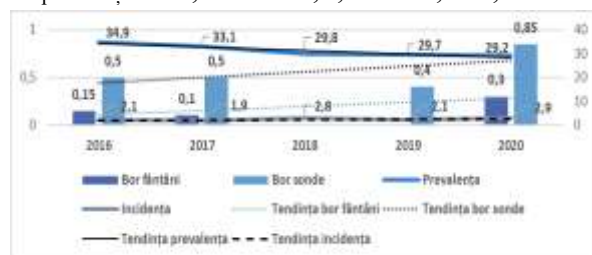


Figura 11. Concentrația borului în apa potabilă de profunzime, mg/l și morbiditatea adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii la 10 mii locuitori, raionul Călărași, 2016-2020

concentrațiilor borului în apa potabilă de profunzime și de scădere a prevalenței adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii în perioada 2016-2020, descrise de ecuațiile de mai jos:

$$Y_{\text{bor sonde}} = 0,0516x + 0,4019; R^2 = 0,4651; Y_{\text{bor fântâni}} = 0,0442x + 0,0654; R^2 = 0,7825$$

$$Y_{\text{prevalența}} = -1,48x + 35,78; R^2 = 0,862; Y_{\text{incidența}} = 0,18x + 1,82; R^2 = 0,3894$$

În cel de al doilea raion limită de concentrație a borului în apa potabilă de profunzime, Vulcănești, concentrația borului în apa potabilă de profunzime și morbiditatea adulților prin patologii osteoarticulare studiate nu au confirmat beneficiul borului pentru sănătatea osteoarticulară, întrucât în anii cu cea mai înaltă concentrație a borului în apa din sonde (2017-2018) atât prevalența, cât și incidența adulților prin patologii osteoarticulare au fost cele mai înalte (figura 9).

Totodată, atât concentrația borului în apa potabilă de profunzime, cât și morbiditatea adulților prin artrită

În cazul raionului Cahul, aflat în zona sub-limită de concentrație a borului în apa potabilă de profunzime, în anul 2016, atunci când concentrația borului în apa din fântâni și din sonde a atins cele mai înalte valori, deși prevalența adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii a înregistrat cote maxime, incidența pentru perioada 2016-2020 a fost la limita de jos (figura 10).

Pentru perioada 2016-2020, tendința atât a concentrației borului în apa potabilă de profunzime, cât și morbiditatea adulților prin artrită reumatoidă și

În raionul Călărași, situat în aceeași zonă, fluctuațiile borului în apa din fântâni și din sonde, și prevalența adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii au fost conforme teoriei cercetării. Astfel, în anul 2020, în care concentrația borului din fântâni și din sonde a fost cea mai înaltă din perioada cercetată, prevalența adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii a înregistrat valori minime (figura 11).

Acest fapt se reflectă și în tendința de creștere a



Figura 12. Concentrația borului în apa potabilă de profunzime, mg/l și morbiditatea adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii la 10 mii locuitori, raionul Briceni, 2016-2019 (figura 12).

Tendința de creștere a concentrației borului în apa potabilă de profunzime și cea de diminuare a prevalenței și a incidenței adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii în raionul Briceni pentru perioada 2016-2019 este descrisă de următoarele ecuații:

$$Y_{\text{bor sonde}} = 0,0118x + 0,2424; R^2 = 0,0535; Y_{\text{bor fântâni}} = 0,0167x + 0,3667; R^2 = 0,0577$$

$$Y_{\text{prevalența}} = -2,35x + 29,2; R^2 = 0,3157; Y_{\text{incidența}} = -0,33x + 4,48; R^2 = 0,2321$$



Figura 13. Concentrația borului în apa potabilă de profunzime, mg/l și morbiditatea adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii la 10 mii locuitori, raionul Drochia, 2016-2020

În raionul Drochia, amplasat de asemenea în regiunea sub-limită bor în apa potabilă de profunzime, influența pozitivă a borului asupra sănătății osteoarticulare nu este confirmată. În anul 2020, atât valorile borului în apa potabilă de profunzime, cât și cele ale morbidității osteoarticulare a adulților din zonă au înregistrat valori maxime pentru perioada cercetată (figura 13).

Tendința concentrației borului în apa din sonde și cea a prevalenței, și a incidenței adulților prin artrită reumatoidă și poliartropatii inflamatorii a fost de asemenea în creștere și este ilustrată de următoarele ecuații:

$$Y_{\text{bor sonde}} = 0,0244x + 0,4221; R^2 = 0,3798; Y_{\text{prevalența}} = 3,14x + 10,24; R^2 = 0,7692;$$

$$Y_{\text{incidența}} = 0,48x + 1,08; R^2 = 0,4482.$$

DISCUȚII

Aportul zilnic de bor în zona supra-limită a concentrației de bor în apa potabilă de profunzime

Particularitățile consumului apei potabile în raionul clasat drept supra-limită bor în apa potabilă de profunzime (tabelul 2) relevă faptul că populația inclusă în cercetare a fost în mare parte băștinașă, locuințele au fost conectate la apeduct în peste 96% cazuri, iar apa în ele provine în 85% cazuri din sonde. În jur de jumătate din locuitori consumau în scopuri potabile apa din surse de profunzime (din rețea sau din fântâni), pentru prepararea hranei ponderea fiind de peste 50%. În același timp, în raionul Ciadîr-Lunga se atestă cel mai mare număr al persoanelor care consumă apă îmbuteliată atât în scopuri potabile, cât și pentru prepararea hranei, ponderea acestora printre cei care aleg să consume apă îmbuteliată în scopuri potabile fiind de 54,3%, iar pentru prepararea hranei – de 78,3%.

În baza acestor observații putem deduce că populația inclusă în cercetare din această zonă a fost influențată parțial de bor, întrucât apa consumată în scopuri potabile și pentru prepararea hranei provenea în jumătate din cazuri din alte surse decât cele de profunzime (apă îmbuteliată).

Aportul zilnic maximal de bor a fost sub 2 mg, neatingând nivelul necesar pentru persoanele din grupul de risc care suferă de boli osteoarticulare cronice – 3 mg/zi [6], fiind însă mai mare de 0,4 mg/zi – nivelul minim care poate contribui la sănătatea osteoarticulară [4].

În această zonă se înregistrează cea mai mare pondere a populației care consumă zilnic sub o porție de fructe (64,4%), dar și sub două porții de legume și verdețuri (77,8%). Consumul produselor bogate în bor, asociate cu morbiditatea osteoarticulară, a fost, de asemenea, modest – în jur de 26 % pentru fructele uscate și de 40 % pentru semințele de floarea-soarelui și de dovleac (tabelul 3).

Particularitățile de consum a apei potabile și deprinderile alimentare din zonă, alături de faptul că în raioanele de sud ale țării (inclusiv Ceadâr-Lunga) se înregistrează cele mai înalte valori ale rezidului fix în apa potabilă, ceea ce influențează morbiditatea osteoarticulară [26], ar putea reprezenta, în ansamblu, cauza efectelor modeste ale borului asupra sistemului osteoarticular în raionul cercetat.

Aportul zilnic de bor în zona limită a concentrației de bor în apa potabilă de profunzime

În ambele raioane selectate majoritatea pacienților incluși în cercetare au fost băștinași (63,6% pentru Comrat și 73,7% pentru Vulcănești), locuințele a peste 95% persoane din Comrat și peste 81% din Vulcănești fiind conectate la apeductul din localitate. Din sondele arteziene apa provine în peste 68% cazuri la Vulcănești și peste 80% la Comrat (tabelul 2). Astfel, majoritatea respondenților din raionul Comrat și Vulcănești au fost influențați de borul din apa potabilă de profunzime o perioadă îndelungată de timp.

Obiceiurile alimentare din zona limită (tabelul 3) confirmă faptul că în raionul Vulcănești populația a fost influențată într-o măsură mai mare de bor, întrucât ponderea dietei la aportul zilnic de bor este de 65%, livrând zilnic în jur de 1,2 mg de bor. Astfel, la Vulcănești majoritatea respondenților consumau zilnic peste 2 porții de fructe (57,4%) și peste 3 porții de legume și verdețuri (55,8%). Totodată, în această localitate s-a înregistrat cea mai înaltă pondere a persoanelor care consumă fructe și legume proaspete indiferent de sezon (67,2%). Cu toate acestea, în raionul Comrat consumul produselor asociate cu morbiditatea osteoarticulară a fost practic dublu comparativ cu cel din Vulcănești (58,3% pentru fructele uscate și 78,6% pentru semințe).

Aportul zilnic maximal de bor în această zonă a fost de 2 mg (tabelul 2).

Aportul zilnic de bor în zona sub-limită a concentrației de bor în apa potabilă de profunzime

Din cele patru raioane situate în zona sub-limită a conținutului de bor în apa potabilă de profunzime, în raionul Briceni, în care influența pozitivă a borului asupra morbidității osteoarticulare a fost confirmată, ponderea populației băștinașe a fost cea mai înaltă – peste 93 %, 100 % din locuințele celor incluși în cercetare fiind conectate la apeduct, în care apa provenea în toate cazurile din sonde arteziene. Totodată, în acest raion s-a înregistrat cea mai înaltă pondere de consum a apei din rețea în scopuri potabile (86,2 %) și pentru preparat hrana (96,5 %), dar și cea mai mică pondere de consum a apei din fântână pentru ambele scopuri (0 % în scopuri potabile și 3,5 % pentru preparat hrana). În toate cele patru raioane cercetate din zona sub-limită majoritatea respondenților au consumat zilnic între 1,5 și 2 l de apă (tabelul 2).

Raionul Cahul a fost unica localitate din cele studiate în care în 13% cazuri apa provenea din râu, populația fiind influențată parțial de borul din apa potabilă de profunzime.

Aportul de bor în raionul Briceni a fost de maxim 0,8 mg/zi, mai puțin decât în raioanele Călărași, Cahul și Drochia, unde cifrele maxime au ajuns la 1-1,8 mg/zi. Astfel, putem deduce că în Briceni influența borului din apa potabilă de profunzime (din sondele arteziene) a fost mai pronunțată datorită conectării tuturor locuințelor la apeductul care livrează apă din sonde și a consumului masiv a acesteia de către populația din zonă.

Deprinderile alimentare în raionul Briceni (tabelul 3) – consumul zilnic a una-două porții de fructe (86,2 % din respondenți) și a două-trei porții de legume și de verdețuri (75,9 % respondenți), alături de un consum considerabil de produse bogate în bor asociate cu morbiditatea osteoarticulară (69 % pentru fructele uscate și 62,1 % pentru semințele de floarea-soarelui), confirmă faptul că o dietă echilibrată și variată, care conține suficiente vegetale, poate livra zilnic până la 3 mg de bor, ceea ce influențează pozitiv sistemul osteoarticular

În comparație, în raionul Drochia, în care influența pozitivă a borului asupra sănătății osteoarticulare nu a fost confirmată, apa potabilă de profunzime (din rețea și din fântână) a fost utilizată în scopuri potabile de 55 % din respondenți, iar pentru prepararea hranei – de 69,9%. 77,5% din respondenți erau băștinași din raionul Drochia, ponderea locuințelor conectate la rețea fiind de 70 %, din sonde apa provenind în 62,5 % din cazuri (tabelul 3). Totodată, în acest raion, recomandarea de consum a celor cinci porții de fructe și de legume/zi a fost urmată de mai puțini respondenți, iar ponderea celor care au consumat fructe uscate a fost cea mai mică (23,7 %).

Pe baza acestor observații putem deduce că influența borului din apa potabilă de profunzime asupra morbidității osteoarticulare depinde atât de durata consumului apei (% populației băștinașe) și de conectarea locuinței la apeductul în care apa provine dintr-o sursă subterană (sondă arteziană), cât și de consumul apei în scopuri potabile și pentru prepararea hranei din surse subterane (fântâni sau sonde arteziene). În același timp, dieta zilnică are o contribuție mai pronunțată asupra sistemului osteoarticular în cazul în care se urmează atât recomandarea generală a OMS de consum a celor 5 porții de fructe și legume/zi, cât și se consumă produse bogate în bor asociate cu morbiditatea osteoarticulară într-o proporție considerabilă.

Caracteristica morbidității prin osteoartrroză

În conformitate cu sinteza rezultatelor testului Chi-pătrat, printre factorii asociați cu morbiditatea prin OA și AR se numără, în cazul ambelor loturi cercetate – vârsta, durata îmbolnăvirii și condițiile de viață și de muncă. În cazul LOA,AR – sexul și vârsta de debut a menopauzei, iar în cazul L_{BOR} – predispoziția genetică, efortul fizic exercitat în cadrul muncii, raionul și localitatea de reședință a subiecților și expunerea la frig, curenți de aer rece și raze solare puternice.

Deși între IMC și morbiditatea prin OA și AR a fost stabilită o asociere statistică nesemnificativă, acest parametru are o influență considerabilă asupra morbidității osteoarticulare, un IMC situat în zona supragreutății contribuind la uzura mecanică a articulațiilor, în special a genunchiului [27]. Având în vedere că 44,7% din pacienții cu OA din L_{BOR} erau obezi, iar concentrația borului din sânge este corelată indirect cu valorile IMC-ului [28] și direct cu o dietă echilibrată bogată în bor [29], asigurarea unui aport zilnic corespunzător al acestui microelement din toate sursele este importantă pentru îmbunătățirea stării sistemului osteoarticular.

Pacienții incluși în L_{BOR} au suportat cel mai frecvent dureri articulare – la mișcare (86%) sau dimineața și seara, cu limitarea mișcării (54,3%). Caracterul durerilor în cazul LOA,AR a fost cel mai frecvent mixt (54,3%), fără intensificări (79,8%), nefiind adesea însoțite de redoare matinală (46%). Crepitațiile articulare, un alt semn clinic pentru diagnosticul OA [21] au fost întâlnite în 30,4% de cazuri.

Având în vedere faptul că suplimentele alimentare cu bor au potențialul de a îmbunătăți simptomele OA [30], inclusiv a reduce disconfortul articular [11, 27] și de a diminua valorile proteinei C reactive [11, 12, 13], iar în vârful piramidei alimentației sănătoase pentru pacienții cu OA se află suplimentele cu bor [31], alături de faptul că 37,3% din pacienții din LOA,AR nu au primit recomandări de suplimentare a dietei, considerăm oportună includerea suplimentelor de bor în lista recomandărilor oferite pacienților cu OA. Din suplimentele alimentare cu bor, fructoboratul de calciu care livrează 6 mg de bor/zi timp de 8 săptămâni s-a dovedit a fi cel mai eficient [4, 13, 14], inclusiv ca adjuvant al terapiei clasice [11].

Luând în considerare faptul că un consum zilnic de apă bogată în bor (care conține peste 1 mg de bor/l) contribuie la sporirea nivelului osteocalcinei în sângele femeilor aflate în postmenopauză [32], pacienții cu OA din zone ale țării cu diverse concentrații ale borului în apa potabilă de profunzime urmează să își ajusteze consumul zilnic de apă potabilă astfel încât să asigure minimul necesar al acestui microelement pentru menținerea masei osoase.

Astfel, în cazul în care populația ar urma recomandările generale de consum zilnic a 2 litri de apă, iar aceasta ar avea un conținut de 1 mg bor/l, zilnic s-ar consuma în jur de 2 mg de bor prin intermediul apei potabile.

În zona supra-limită bor, din cauza unui consum în mare parte de 0,5-1 l de apă/zi, aportul zilnic de bor nu ajunge la 2 mg/zi. Sporirea consumului de apă potabilă la 1,5-2 l/zi ar asigura aportul necesar de bor (2,55-3,4 mg/zi). În zona limită a conținutului de bor, aportul de 2 mg bor/zi este asigurat atât în r. Comrat, cât și în r. Vulcănești datorită consumului frecvent a mai mult de 2 l de apă/zi. Din zona sub-limită a conținutului de bor, în raionul Cahul, o sporire a cantității de apă consumată zilnic la minim 2,5 l ar asigura un aport maxim de 2,25 mg bor/zi. În celelalte raioane din această zonă, pentru a atinge doza zilnică de 2 mg bor preluate din apă este necesar de a spori consumul de apă la peste 3,5 l apă/zi.

Întrucât acest consum ar putea fi dificil pentru o bună parte a populației din zonă, este util de a lua în considerare administrarea suplimentelor de bor pentru fortificarea masei osoase.

Conform figurilor 2 și 3, majoritatea raioanelor analizate se situează în zona sub-limită a conținutului de bor în apa potabilă de profunzime. În localitățile în care concentrația borului este de peste 0,7 mg/l, ajustarea consumului zilnic de apă potabilă din surse subterane la 3 l/zi ar asigura 2,1 mg bor/zi, ceea ce poate contribui la fortificarea masei osoase. În cazul în care această concentrație este sub 0,7 mg/l, ajustarea consumului zilnic de apă va fi dificilă pentru majoritatea populației, astfel încât administrarea suplimentelor de bor ar putea fi luată în considerare.

Din obiceiurile alimentare caracteristice respondenților din lotul L_{BOR}, asociate statistic semnificativ cu morbiditatea prin OA și AR s-au dovedit a fi numărul porțiilor de fructe, de legume și de verdețuri consumate pe zi, dar și consumul frecvent al fructelor uscate și al semințelor de floarea-soarelui și de dovleac drept sursă de bor în dietă.

Fructele uscate au fost consumate de 44,7 % din pacienții cu OA, iar semințele de floarea-soarelui și de dovleac de 60,9 %. Ținând cont de faptul că consumul fructelor uscate (în special al prunelor), în calitate de sursă de bor, contribuie la menținerea masei osoase [33], includerea acestora în dieta zilnică a pacienților cu OA urmează a fi luată în considerare.

Caracteristica morbidității prin artrită reumatoidă

Din particularitățile tabloului clinic asociate statistic semnificativ cu morbiditatea prin OA și AR în cazul ambelor loturi cercetate, durerile articulare dimineata și seara asociate cu limitarea mișcării au fost caracteristice pentru 31,1% pacienți cu AR, iar limitarea mișcării după inactivitate pentru 18,4% respondenți. Cel mai frecvent calificativ oferit stării sistemului osteoarticular a fost cea „suportabilă” (54,4%). Caracterul durerilor suportate a fost cel mai frecvent de origine inflamatorie (62,5%), preponderent fără intensificări (53,1%), iar durata redorii articulare – peste 20 minute (64,1%).

Având în vedere că unele substanțe fitochimice, inclusiv compușii borului, au capacitatea de a reduce daunele oxidative induse de inflamație [17] și de a reduce nivelul seric al proteinei C reactive [9], combinarea terapiei clasice cu suplimentele alimentare care conțin fructoborat de calciu ar fi o soluție pentru reducerea simptomelor, inclusiv a celor descrise mai sus, experimentate de pacienți [17]. Doza de fructoborat de calciu care a demonstrat rezultate este de 108 mg de 2 ori/zi sau 216 mg într-o singură doză/zi [27], inclusiv în asociere cu etanercept [17].

Majoritatea respondenților consumau apă din rețea, atât în scopuri potabile (43,7%), cât și pentru prepararea alimentelor (59,2%). Aceasta provenea, de regulă, din sonde arteziene (79,6 %), fiind apreciată drept satisfăcătoare (64,1 %).

Fructe uscate au consumat 26 % din pacienții cu AR, iar semințe de floarea-soarelui și de dovleac – de 48 %. Având în vedere că o dietă mediteraneeană bogată în produse vegetale poate contribui la reducerea simptomatologiei AR [34], menținerea consumului celor cinci porții de fructe și de legume, completarea

mai frecventă a dietei cu fructe uscate și cu semințe de floarea-soarelui și de dovleac, asociate statistic considerabil cu morbiditatea osteoarticulară studiată, este binevenită.

Măsuri de prevenție a morbidității osteoarticulare studiate, condiționate de concentrația borului în apa potabilă consumată

Măsuri de prevenție a osteoartrozei

Luând în considerare rezultatele obținute în prezenta cercetare considerăm oportună adăugarea la recomandările uzuale de tratament al afecțiunii în mod medicamentos, prin optarea pentru un stil de viață activ, reducerea greutății corporale și utilizarea mijloacelor de susținere a articulației stipulate în Protocolul Clinic Național PCN-86 și [37], a următoarelor recomandări:

- ajustarea cantității de apă consumată zilnic din surse de profunzime în funcție de concentrația borului în ea până la 1,5-2 l/zi în raioanele supra-limită a conținutului de bor, peste 2 l/zi în cele limită și între 2,5 și 3,5 l/zi în cele sub-limită;
- în zonele în care concentrația borului în apa potabilă de profunzime (fântâni și sonde arteziene) este sub 0,7 mg/l, suplimentarea dietei cu preparate de bor, preferabil fructoborat de calciu cu aportul zilnic de bor de 6 mg. Durata unei cure va fi de minim opt săptămâni. Perioadele de administrare a suplimentelor de bor nu ar trebui să se suprapună cu cele de administrare a vitaminei D.
- urmarea unei diete echilibrate, bogate în produse vegetale, prin consumul zilnic a cinci porții de fructe, de legume și de verdețuri, în special a fructelor uscate, a semințelor de floarea-soarelui și de dovleac.

Măsuri de prevenție a artritei reumatoide

Pentru reducerea simptomelor experimentate de pacienții cu artrită reumatoidă, la recomandările medicamentoase, de reducere a masei corporale și de practicare a exercițiilor fizice [38] din Protocolul Clinic Național PCN-75, considerăm oportună introducerea următoarelor recomandări adiționale:

- pentru sporirea aportului zilnic se bor, consumul apei potabile din surse de profunzime (sonde arteziene sau fântâni) trebuie să fie de peste 2 l/zi;
- asocierea administrării de etanercept cu fructoboratul de calciu în doze de 108 mg de 2 ori/zi sau de 216 mg într-o singură doză/zi, în special în cazul pacienților din zonele sub-limită a conținutului de bor în apa potabilă de profunzime;
- urmarea unei diete mediteraneene cu consumul zilnic a cinci porții de fructe și de legume, de fructe uscate și de semințe de floarea-soarelui și de dovleac.

CONCLUZII GENERALE

1. Cartografierea teritoriului Republicii Moldova în baza concentrațiilor medii multianuale ale borului din apa potabilă de profunzime denotă faptul că în perioada cercetată în apa din fântânile publice cifrele s-au situat practic în toate cazurile în zona sub-limită a concentrației de bor (0-1 mg/l), cu excepția raionului Vulcănești, care s-a clasat în zona supra-limită (1,7 mg/l). În cazul apei din sondele arteziene, deși pentru majoritatea regiunilor s-a obținut calificativul sub-limită a concentrației de bor, în raioanele Comrat și Taraclia acesta a fost la limită (1,5 și 1,4 mg/l respectiv), iar în raionul Ceadâr-Lunga – la supra-limită (1,7 mg/l). Cea mai mică concentrație a borului în apa potabilă de profunzime a fost înregistrată în raioanele Cimișlia (0,01 mg/l în sondele arteziene) și Basarabeasca (0,02 mg/l în sondele arteziene), iar cea mai înaltă – în raionul Ceadâr-Lunga (1,7 mg/l atât în fântânile publice, cât și în sondele arteziene).
2. Morbiditatea prin OA și AR a fost statistic asociată cu factori precum vârsta, genul, durata îmbolnăvirii, vârsta de debut a menopauzei, predispoziția genetică, efortul fizic exercitat, localitatea de reședință, expunerea la frig, la curenți de aer rece și la raze solare puternice, și la condițiile de viață și de muncă.

3. Între concentrațiile medii ale borului în apa din sondele arteziene și valorile medii ale incidenței și ale prevalenței adulților prin artrită reumatoidă și poliartrita inflamatorie în perioada cercetată a fost stabilită o legătură corelativă pozitivă slabă.
4. Pentru fortificarea sistemului osteoarticular și prevenirea apariției OA și a AR este recomandat consumul apei potabile de profunzime în cantități care ar livra zilnic minim 2 mg de bor. Pentru locuitorii din zona supra-limită a concentrației de bor în apa potabilă această cantitate poate fi asigurată de 1,5-2 l de apă/zi, în zona limită – de 2,5 l, iar în cea sub-limită – de peste 3,5 l. În regiunile în care concentrația borului în apa potabilă de profunzime este mai mică de 0,7 mg/l, aportul necesar de bor poate fi obținut de un consum adecvat de apă și a unei diete suplimentate cu preparate de bor, preferabil fructoborat de calciu.
5. Deși la nivel populațional, în urma analizei mediilor multianuale ale concentrațiilor borului în apa potabilă de profunzime și a morbidității prin AR și poliartrita inflamatorie, beneficiile borului pentru sănătatea osteoarticulară nu au fost confirmate, analiza separată a morbidității osteoarticulare în zonele sub-limită, limită și supra-limită a concentrației de bor în apa potabilă de profunzime atestă tendințe care confirmă impactul pozitiv al borului asupra sistemului osteoarticular. Manifestarea efectelor pozitive ale borului asupra morbidității osteoarticulare, reflectată în reducerea cifrelor incidenței și ale prevalenței prin AR și poliartrita inflamatorie, este posibilă în urma consumului frecvent al apei de profunzime atât în scopuri potabile, cât și pentru prepararea hranei, chiar dacă concentrația borului este în zona de sub-limită.

RECOMANDĂRI PRACTICE

- **Recomandări pentru factorii de decizie (Ministerul Sănătății, Ministerul Mediului):**
 1. Abordarea, în documentele normative, în ghidurile practice și în recomandările orientate spre populație, a microelementului bor, prezent natural în mediul ambiant, drept fortifiant al sănătății osteoarticulare și renunțarea la statutul de element periculos pentru sănătatea umană.
 2. Asigurarea îmbunătățirii calității apei prin menținerea concentrației naturale a borului în apa potabilă de profunzime și renunțarea la metodele de tratare a apei care au potențialul de a reduce prezența acestui mineral.
 3. Suplimentarea Protocoalelor Clinice Naționale PCN-75 și PCN-86 cu recomandări ce vizează ajustarea aportului de bor prin intermediul dietei și a apei potabile consumate.
- **Recomandări pentru autoritățile de execuție și de implementare (Agenția de Mediu, Agenția „Apele Moldovei”, ANSP):**
 1. Prevenirea contaminării apelor potabile de suprafață cu borații din compoziția produselor chimice de uz casnic în urma deversării apelor menajere prin proiectarea și construcția corespunzătoare a sistemelor de aprovizionare cu apă potabilă și canalizare.
 2. Prioritizarea construcției sistemelor de aprovizionare cu apă potabilă din surse subterane și sporirea acoperirii cu apeduct a localităților.
 3. Asigurarea monitorizării permanente a microelementului bor în apa subterană și a cartografierii zonelor țării cu diverse concentrații ale acestuia în apa potabilă consumată.
 4. Colectarea datelor privind morbiditatea populației prin diverse afecțiuni, inclusiv prin patologii osteoarticulare, pe categorii de vârstă (nu doar separat – adulți și copii) pentru asigurarea standardizării ratelor de morbiditate în vederea excluderii variațiilor în structura de vârstă a populației la interpretarea datelor în studiile științifice ulterioare.

5. Participarea la implementarea prevederilor documentelor de politici internaționale și la armonizarea legislației naționale cu legislația comunitară ce vizează concentrația borului în apa potabilă.
6. Evaluarea impactului borului din apa potabilă asupra sănătății și a funcționării altor sisteme de organe și stări morbide umane.
7. Promovarea consumului apei potabile bogate în bor pentru fortificarea sistemului osteoarticular.
- **Recomandări pentru specialiștii Serviciului de Asistență Medicală Primară și Asistență Medicală Specializată (artrologie, ortopedie și reumatologie):**
 1. Încurajarea pacienților cu OA și cu AR să consume apa potabilă de profunzime din zona de reședință și recomandarea consumului acesteia în conformitate cu calificativul atribuit localității de trai – supra-limită/limită/sub-limită a concentrației de bor în apa potabilă de profunzime.
 2. Recomandarea suplimentării dietei cu preparate de bor pentru pacienții cu OA și cu AR din zonele în care concentrația acestui microelement în apa potabilă consumată este sub 0,7 mg/l. Indicarea suplimentelor de vitamina D separat de fructoboratul de calciu.
 3. Includerea recomandării de abordare a dietei mediteraneene, bazate preponderent pe produse vegetale, în special fructe uscate și semințe de floarea-soarelui și de dovleac, de către pacienții cu OA și cu AR.
- **Recomandări pentru pacienții cu OA și cu AR:**
 1. Consumul apei din rețeaua centralizată de apeduct, în cazul în care aceasta provine din sonde arteziene, și renunțarea la apa potabilă îmbuteliată, atât în scop potabil, cât și pentru prepararea alimentelor.
 2. Ajustarea consumului zilnic de apă la 1,5-2 l/zi în raioanele din zona supra-limită a concentrației de bor, la 2,5 l/zi – din zona limită și la 3,5 l/zi – din zona sub-limită.
 3. Abordarea unei diete bogate în fructe, în legume și în verdețuri pe parcursul întregului an și includerea în meniul zilnic a fructelor uscate de toate tipurile, a semințelor de floarea-soarelui și de dovleac.

BIBLIOGRAFIA SELECTIVĂ

1. World Health Organization. Boron in drinking water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality, Geneva. World Health Organization; 2009.
2. UN General Assembly. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, 70/1. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. 2015; A/RES/70/1
3. Lege Nr. 315 din 17.11.2022 pentru aprobarea Strategiei naționale de dezvoltare „Moldova Europeană 2030”. Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 2022; Nr. 409-410, art. 758
4. Nielsen FH. Manganese, molybdenum, boron, silicon, and other trace elements. Present Knowledge in Nutrition: Basic Nutrition and Metabolism, Volume 1. Elsevier Inc.; 2020. pp. 485-500.
5. Sinitsyna OO, Plitman SI, Ampleeva GP, Gil'denskiol'd OA, Ryashentseva TM. Essential Elements and Standards for Their Contents in Drinking Water. Health Risk Analysis 2020; 2020 (3).
6. Nieves JW. Nutrients beyond calcium and vitamin D to treat osteoporosis. Marcus and Feldman's Osteoporosis. Elsevier Inc.; 2021. pp. 1679-1693.
7. Nandwana V, Nandwana NK, Das Y, Saito M, Panda T, Das S, et al. The Role of Microbiome in Brain Development and Neurodegenerative Diseases. Molecules. 2022; 27.
8. Gulbahar A, Çakal G, Dincer S, Çağlar GS. The Dietary, Serum and Urine Analysis of Boron and Micronutrients in Postmenopausal Women. Clinical and Experimental Health Sciences. 2022; 12.
9. Khaliq H, Juming Z, Ke-Mei P. The Physiological Role of Boron on Health. Biological Trace Element Research. 2018; 186.

10. Hakki SS, Götz W, Dundar N, Kayis SA, Malkoc S, Hamurcu M, et al. Borate and boric acid supplementation of drinking water alters teeth and bone mineral density and composition differently in rabbits fed a high protein and energy diet. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2021; 67.
11. Mogoșan GD, Biță A, Bejenaru LE, Bejenaru C, et al. Calcium Fructoborate for Bone and Cardiovascular Health. *Biological Trace Element Research*. 2015; 172.
12. Mogoșanu GD, Biță A, Bejenarul LE, et al. Calcium Fructoborate for Bone and Cardiovascular Health. *Biological Trace Element Research*. 2015; 172 (2).
13. Mahmood NMA, Barawi OR, Hussain SA. Relationship between serum concentrations of boron and inflammatory markers, disease duration, and severity of patients with knee osteoarthritis in Sulaimani city. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*. 2016; 6 (1).
14. AlRawi Z, Gorial F, AlShammary W, Muhsin F, AlNaaime A, Sa S, et al. Serum boron concentration in rheumatoid arthritis: correlation with disease activity, functional class, and rheumatoid factor. *Journal of Experimental and Integrative Medicine*. 2013; 3 (1) .
15. Bită A., Scorei IR, Marvin A. S-U., Mogosanu GD., Belu I., Ciocilteu MV., Bită CE, Rau G., Pisoschi CG., **Racu M-V.**, Pinzaru I., Contreras-Ramos A., Kostici R., Neamtu J., Biciusca V., Gheonea DI. Microbiota-Accessible Borates as Novel and Emerging Prebiotics for Healthy Longevity: Current Research Trends and Perspectives. *Pharmaceuticals*. 2025; 18(6), 766.
16. Bită A., Scorei IR., Mogosanu GD., Bejenaru LE., Bită CE., Dinescu VC., Rau G., Ciocilteanu MV., Bejenaru C., Croitoru O. Naturally occurring microbiota-accessible borates: a focused minireview. *Inorganics*. 2024, 12(12), 308.
17. Hussain SA, Abood SJ, Gorial FI. The adjuvant use of calcium fructoborate and borax with etanercept in patients with rheumatoid arthritis: Pilot study. *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*. 2017; 6 (1).
18. Price AK, de Godoy MRC, Harper TA, Knap KE, Joslyn S, Pietrzkowski Z, et al. Effects of dietary calcium fructoborate supplementation on joint comfort and flexibility and serum inflammatory markers in dogs with osteoarthritis. *Journal of Animal Science*. 2017; 95 (7).
19. Ciobanu E, Mazur-Nicorici L, Ostrofeț G, Mazur M. Factorii de risc în etiologia morbidității prin maladii osteoarticulare. *Sănătate Publică, Economie Și Management În Medicină*. 2011; 1: 32–4.
20. Groppa L. EDLC. Osteoporoza și osteoartroza, este posibilă oare preîntâmpinarea imposibilului? *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei Științe Medicale*. 2008; 2:158–63.
21. Vîzdoagă Anatolie. Reabilitarea medicală a pacienților cu osteoartroza genunchiului în raport cu dizabilitatea funcțională. *Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”*, 2021.
22. Groppa L. Artrita reumatoidă la adult. Protocol clinic național PCN-75. Chișinău. Ministerul Sănătății; 2020.
23. World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition incorporating the first and second addenda, Geneva. World Health Organization; 2022.
24. Lege Nr. 182 din 19.12.2019 privind calitatea apei potabile. *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2020; Nr. 1-2, art. 2.
25. UNICEF. Calitatea apei, a sanitației și a practicilor de igienă în școlile din Moldova. Chișinău. Guvernul Republicii Moldova, UNICEF; 2009.
26. Friptuleac G. Igiena Mediului. Volumul 1. Chișinău. Centrul Editorial-Poligrafic Medicina; 2012.
27. Pietrzkowski Z, Roldán Mercado-Sesma A, Argumedo R, Cervantes M, Nemzer B, Reyes-Izquierdo T. Effects of once-daily versus twice daily dosing of calcium fructoborate on knee

- discomfort. A 90 day, double-blind, placebo controlled randomized clinical study. *Journal of Aging Research and Lifestyle*. 2018; 7: 31-36.
28. Demirdogen RE. Relationship Among Blood Boron Level, Diabetes Mellitus, Lipid Metabolism, Bone Metabolism and Obesity: Can Boron Be An Efficient Indicator for Metabolic Diseases? *Health Science Journal*. 2020; 14.
 29. Weber KS, Ratjen I, Enderle J, Seidel U, Rimbach G, Lieb W. Plasma boron concentrations in the general population: a cross-sectional analysis of cardio-metabolic and dietary correlates. *European Journal of Nutrition*. 2022; 61 (3).
 30. Pietrzkowski Z, Phelan MJ, Keller R, Shu C, Argumedo R, Reyes-Izquierdo T. Short-term efficacy of calcium fructoborate on subjects with knee discomfort: A comparative, double-blind, placebo-controlled clinical study. *Clinical Interventions in Aging*. 2014; 9.
 31. Rondanelli M, Faliva MA, Barrile GC, Cavioni A, Mansueto F, Mazzola G, et al. Nutrition, physical activity, and dietary supplementation to prevent bone mineral density loss: A food pyramid. *Nutrients*. 2022; 14.
 32. Gaffney-Stemberg E. The Impact of Trace Minerals on Bone Metabolism. *Biological Trace Element Research*. 2019; 188.
 33. Higgs J, Derbyshire E, Styles K. Nutrition and osteoporosis prevention for the orthopedic surgeon: A wholefoods approach. *EFORT Open Reviews*. 2017; 2(6).
 34. Dimitroulas T, Sandoo A, Skeoch S, O'Sullivan M, Yessirkepov M, Ayvazyan L, et al. Rheumatoid Arthritis. The Heart in Rheumatic, Autoimmune and Inflammatory Diseases: Pathophysiology, Clinical Aspects and Therapeutic Approaches, Elsevier Inc.; 2017. pp. 129–65.

INFORMAȚII PRIVIND VALORIFICAREA REZULTATELOR CERCETĂRII. LISTA PUBLICAȚIILOR ȘI A PARTICIPĂRIILOR LA FORUMURI ȘTIINȚIFICE

a dnei **Racu Maria-Victoria**, realizate la teza de doctor în științe medicale,
cu tema „Evaluarea igienică a impactului borului din apa potabilă asupra morbidității prin bolile
osteoarticulare”,

Programul de doctorat 331.02. Igienă,
conducător de doctorat Pînzaru Iurie, dr. hab. șt. med., conf. univ.

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE

- **Articole în reviste științifice peste hotare**
 - ✓ **articole în reviste ISI, SCOPUS și alte baze de date internaționale recunoscute de ANACEC**
1. Bita A., Scorei IR, Marvin A. S-U., Mogosanu GD., Belu I., Ciocilteu MV., Bita CE, Rau G., Pisoschi CG., **Racu M-V.**, Pinzaru I., Contreras-Ramos A., Kostici R., Neamtu J., Biciusca V., Gheonea DI. Microbiota-Accessible Borates as Novel and Emerging Prebiotics for Healthy Longevity: Current Research Trends and Perspectives. *Pharmaceuticals*. 2025; 18(6), 766. [doi: 10.3390/ph18060766](https://doi.org/10.3390/ph18060766) (IF 4.3).
 2. Bita A., Scorei IR., Marvin A. S-U., Pisoschi CG., Bita CE., Dinca L., Stefanescu S., **Racu M-V.**, Pinzaru I., Florescu C. Boron Bioavailability Revisited: From Plasma-Accessible Species to Microbiota-Accessible Complexes—Implications for Nutritional Essentiality. *Biomolecules*. 2025; 15(12), 1711. [doi: 10.3390/biom15121711](https://doi.org/10.3390/biom15121711) (IF 4.8)
 3. **Racu M-V.**, Scorei IR., Pînzaru I. The role of boron in prevention of osteoarticular diseases and its distribution in the Republic of Moldova. *One Health and Risk Management*. 2021; 2(4): 54-64. [doi: 10.38045/ohrm.2021.4.05](https://doi.org/10.38045/ohrm.2021.4.05).

- **Articole în reviste științifice naționale acreditate**
- ✓ **articole în reviste de categoria B**
- 4. **Racu M-V.,** Scorei IR., Pînzaru I. Influența compușilor borului asupra sănătății cardiovasculare. *Arta Medica*. 2020; 4(77): 78-80. doi: 10.5281/zenodo.4174480.
- 5. **Racu M-V.,** Scorei IR., Pînzaru I. The role of boron in the functioning of the osteoarticular system. *Moldovan Medical Journal*. 2021; 64(5): 76-80. doi: 10.52418/moldovan-med-j.64-5.21.14.
- 6. **Racu M-V.,** Pînzaru I., Ciobanu E., Mazur-Nicorici L. Assessment of osteoarticular morbidity in regions with different boron concentrations in deep drinking water of the Republic of Moldova. *Moldovan Journal of Health Sciences*. 2025; 12(2):45-52. doi: 10.52645/MJHS.2025.2.07
- **Rezumate/abstracte/teze în lucrările conferințelor științifice naționale și internaționale**
- ✓ **naționale**
- 7. **Racu M-V.,** Pînzaru I., Scorei IR. The role of boron in the functioning of the osteoarticular system. În: *Cartea de abstracte a Conferinței științifice anuale a USMF „Nicolae Testemițanu”, „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență, performanță”*. Chișinău. 2021, p. 70.
- 8. **Racu M-V.** The role of boron for human body. În: *One Health and risk management*. 2022; 3(2):33. CZU: 614.2+546.27.
- 9. **Racu M-V.** Estimarea influenței unei diete bogate în bor asupra pacienților cu boli osteoarticulare cronice. În: *Arta Medica*. 2024, 3(92): 56. CZU: [613.2:546.27]:616.71/.72-036.12.
- ✓ **internaționale**
- 10. **Racu M.** The association between the consumption of boron-rich food and water with above-the-limit boron concentration and osteoarticular morbidity. În: *Bukovinian State Medical University, BIMCO Journal abstracts book*. Chernivtsi. 2024, p. 41.
- 11. **Racu M-V.** Boron intake of the population from different regions of the Republic of Moldova. În: *MedEspera abstract book, 10th International Medical Congress for students and Young Doctors*. Chisinau. 2024, p. 4.
- **Brevete de invenții, patente, certificate de înregistrare, materiale la saloanele de invenții**
- ✓ **Certificate de înregistrare:**
- 1. **Racu M-V.,** Pînzaru I. Bernic V. Metoda de evaluare a obiceiurilor alimentare și de consum a apei potabile pentru estimarea aportului de bor și a influenței acestuia asupra sănătății sistemului osteo-articular. Adeverință a Agenției de Stat pentru Proprietatea Intelectuală privind înscrierea obiectelor dreptului de autor și ale drepturilor conexe, seria OȘ nr. 7839 din 03.04.2024
- ✓ **Certificate de inovator:**
- 2. **Racu M-V.,** Pînzaru I., Bernic V. Metoda de evaluare a obiceiurilor alimentare și de consum a apei potabile pentru estimarea aportului de bor și a influenței acestuia asupra sănătății sistemului osteo-articular. Certificat de inovator nr. 6240, 12.04.2024
- ✓ **Materiale la saloanele de invenții:**
- 3. **Racu M-V.,** Pînzaru I., The method for boron intake estimation and its influence on the osteoarticular system. Silver medal, International Salon of Invention and Innovative Entrepreneurship, Chisinau, 16-17 May 2024
- 4. **Racu M-V.,** Pînzaru I, Bernic V. The method for boron intake estimation and its influence on the osteoarticular system. Gold medal, European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT, Iași, Romania, 8 June 2024

PARTICIPĂRI ACTIVE LA FORUMURI ȘTIINȚIFICE

- **Participări cu comunicări la forumuri științifice:**

- ✓ **internaționale**

12. **Racu M-V.** «Влияние бора на костно-суставную систему». *Международная научно-практическая конференция «Здоровье и окружающая среда», посвященной 95-летию республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, 24–25 ноября 2022 года.*
13. **Racu M-V.** „The association between the consumption of boron-rich food and water with above-the-limit boron concentration and osteoarticular morbidity, *XI International Medical and Pharmaceutical Congress of Students and Young Scientists, Chernivtsi, Ukraine, 2-5 april 2024, III Degree Diploma in section „Medicine online”.*
14. **Racu M-V.** „Boron intake of the population from different regions of the Republic of Moldova”, *10th edition of MedEspera International Congress for Students and Young Doctors, Chisinau, 24-27 April 2024.*
15. **Racu M-V.** „Evaluarea igienică a impactului borului din apa potabilă asupra sănătății osteoarticulare”, *Conferința Științifică Internațională, secția Starea mediului ambiant și dezvoltarea durabilă, cu prilejul aniversării a 30 de ani ULIM, Chișinău, 17-20 octombrie 2022.*

- ✓ **naționale**

16. **Racu M-V., Scorei IR, Pînzaru I.** „Influența compușilor borului asupra sănătății cardiovasculare – reviu literaturii”, *Conferința națională cu participare internațională „Un mediu sigur – sănătate protejată”, Chișinău, 12-13 noiembrie 2020.*
17. **Racu M-V., Scorei IR.** „The role of boron and its compounds in prevention of osteoarticular diseases”. *National Conference with international participation „One health approach in a changing world”, Chișinău, 4-5 noiembrie 2021.*
18. **Racu M-V.,** „Rolul borului în funcționarea sistemului osteoarticular”. *Conferința Științifică anuală a USMF „Nicolae Testemițanu”, „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență, performanță”, Chișinău, 20-22 octombrie 2021.*
19. **Racu M-V.** „Rolul borului pentru corpul uman”. *Conferința Națională cu participare Internațională „Apa și sănătatea: realizări și provocări”, Chișinău, 22 martie 2022.*
20. **Racu M-V.** „Estimarea influenței unei diete bogate în bor asupra pacienților cu boli osteoarticulare cronice”, *Conferința științifică pentru tinerii cercetători „Abordări moderne de cercetare în Igienă”. Chișinău, 19 februarie 2025.*

ADNOTARE

Racu Maria-Victoria

„Evaluarea igienică a impactului borului din apa potabilă asupra morbidității prin bolile osteoarticulare”

Teză de doctor în științe medicale, Chișinău, 2026

Actualitatea cercetării: Apa potabilă de profunzime este una din sursele principale de bor în dietă, având potențialul de a influența sănătatea osteoarticulară, ceea ce impune evaluarea impactului acestui microelement asupra bolilor cu tendință în creștere, precum osteoartroza și artrita reumatoidă, și formularea recomandărilor de prevenire specifice.

Scopul cercetării: evaluarea igienică a impactului borului din apa potabilă de profunzime asupra morbidității populației prin osteoartroză și artrită reumatoidă, și elaborarea măsurilor de prevenție.

Obiectivele cercetării: Evaluarea distribuției teritoriale a concentrațiilor borului în apele de profunzime utilizate în scop potabil și efectuarea cartografierii teritoriului Republicii Moldova în baza concentrațiilor determinate; Estimarea morbidității populației prin osteoartroză și artrită reumatoidă; Determinarea asocierii statistice dintre concentrația borului în apa potabilă de profunzime și morbiditatea prin osteoartroză și artrită reumatoidă; Elaborarea măsurilor de prevenție a osteoartrozei și a artritei reumatoide condiționate de concentrația borului în apa potabilă de profunzime.

Noutatea și originalitatea științifică se rezumă la abordarea borului ca un fortifiant al sănătății osteoarticulare, aportul zilnic al căruia urmează a fi ajustat prin intermediul apei potabile consumate.

Rezultatele noi obținute constau în cercetarea în premieră a influenței borului asupra sănătății osteoarticulare, realizarea cartografierii teritoriului Republicii Moldova în conformitate cu concentrațiile borului în apa potabilă de profunzime, ceea ce va permite identificarea regiunilor în care localnicii sunt mai vulnerabili la patologii osteoarticulare cronice, iar măsurile de profilaxie elaborate vor contribui la gestionarea eficientă a acestora.

Semnificația teoretică se rezumă la faptul că prezenta cercetare face parte din politicile naționale de sănătate publică care vizează calitatea apei potabile și impactul acesteia asupra sănătății populației.

Valoarea aplicativă constă în elaborarea măsurilor de prevenire a bolilor osteoarticulare în raport cu concentrația borului în apa potabilă de profunzime, a metodei de evaluare a aportului de bor din diferite surse care poate fi aplicată de specialiștii din instituțiile competente pentru a influența concentrațiile borului în apa potabilă consumată.

Implementarea rezultatelor științifice s-a efectuat prin validarea lor la saloane naționale și internaționale de invenții, la conferințe naționale și internaționale, cu valorificarea acestora atât în mediul academic și în formarea specialiștilor, cât și în activitatea practică a specialiștilor din domeniul evaluării riscurilor de mediu și a cercetării științifice în domeniul biochimiei.

Structura tezei: introducere, 3 capitole, discuții, concluzii generale și recomandări practice, bibliografie din 134 surse, 14 anexe, 177 pagini de text de bază, 22 tabele și 83 figuri, 11 lucrări științifice, un certificat de inovator și două materiale la saloane de invenții.

Cuvinte-cheie: bor, apă potabilă de profunzime cu diverse concentrații de bor, artrită reumatoidă, osteoartroză, boli osteoarticulare, cartografiere bor, prevenție.

ANNOTATION

Racu Maria-Victoria

„Hygienic assessment of the impact of boron from drinking water on morbidity due to osteoarticular diseases”

PhD Thesis in Medical Sciences, Chisinau, 2026

The actuality of the research: Deep drinking water is one of the main sources of boron in the diet, having the potential to influence osteoarticular health, which requires the assessment of the impact of this microelement on diseases with a growing trend, such as osteoarthritis and rheumatoid arthritis, and the formulation of specific prevention recommendations.

Research purpose: hygienic assessment of the impact of boron in deep drinking water on the morbidity of the population due to osteoarthritis and rheumatoid arthritis, and the development of prevention measures.

Research objectives: Assessment of the territorial distribution of boron concentrations in deep waters used for drinking purposes and mapping the territory of the Republic of Moldova based on the determined concentrations; Estimation of the population morbidity due to osteoarthritis and rheumatoid arthritis; Determination of the statistical association between the boron concentration in deep drinking water and the morbidity due to osteoarthritis and rheumatoid arthritis; Development of measures to prevent osteoarthritis and rheumatoid arthritis included in the boron concentration in deep drinking water.

The scientific novelty and originality are summarized in the approach of boron as a fortifier of osteoarticular health, the daily intake of the following course to be adjusted through the consumed drinking water.

The new results obtained consist in the premiere research of the influence of boron on osteoarticular health, the mapping of the territory of the Republic of Moldova according to boron concentrations in deep drinking water, which will allow the identification of regions where local residents are more vulnerable to chronic osteoarticular pathologies, and profiling measures of the effective contribution to management will be developed.

The theoretical significance is that the research is part of the national public health policy aimed at the quality of drinking water and the impact on the health of the population.

The applied value consists in the development of measures to prevent osteoarticular diseases in relation to boron concentrations in deep drinking water, of methods for assessing boron intake from different sources that can be applied by specialists from competent institutions to influence boron concentrations in consumed drinking water.

The implementation of the scientific results was carried out by validating them at national and international invention salons, at national and international conferences, with the use of these both in the academic environment and in the training of specialists, as well as in the activity of specialists in the field of environmental risk assessment and scientific research in the field of biochemistry.

Thesis structure: introduction, 3 chapters, discussions, general conclusions and practical recommendations, bibliography from 134 sources, 14 appendices, 177 pages of basic text, 22 tables and 83 figures, 11 scientific papers, an innovator's certificate and two materials at invention salons.

Keywords: boron, deep drinking water with various boron concentrations, rheumatoid arthritis, osteoarthritis, osteoarticular diseases, boron mapping, prevention.

RACU, Maria-Victoria

**EVALUAREA IGIENICĂ A IMPACTULUI BORULUI DIN APA POTABILĂ
ASUPRA MORBIDITĂȚII PRIN BOLILE OSTEOARTICULARE**

331.02 – IGIENĂ

Rezumatul tezei de doctor în științe medicale

Aprobat spre tipar: 15.12.2025	Formatul hârtiei: 60x84 1/16
Hârtie offset. Tipar digital	Tiraj: 50 ex
Coli de tipar: 1,92	Comanda nr. 23

ÎI „Covalciuc Maria”
Municipiul Chișinău, str. VI Korolenco 61/3