



UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
„NICOLAE TESTEMIȚANU” DIN REPUBLICA MOLDOVA



jpiamr

CONVERGENȚA PROVOCĂRILOR GLOBALE ÎN ȚĂRILE CU VENITURI MICI ȘI MEDII

CONVERGENȚA PROVOCĂRILOR GLOBALE
ÎN ȚĂRILE CU VENITURI MICI ȘI MEDII

Chișinău, 2025



UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
„NICOLAE TESTEMIȚANU” DIN REPUBLICA MOLDOVA



CONVERGENȚA PROVOCĂRILOR GLOBALE ÎN ȚĂRILE CU VENITURI MICI ȘI MEDII

PRINT
CARO

Chișinău, 2025

CZU: 614.2:615.281.015.8

Aprobat la Senatul al USMF „Nicolae Testemițanu”, proces-verbal nr.11/9 din 04 decembrie 2024

Aprobat la ședința Consiliului științific al USMF „Nicolae Testemițanu”, proces-verbal nr. 7/2b din 03 decembrie 2024

Aprobat la ședința Seminarul științific de profil 331 Sănătate publică, 333.Sănătate Ocupațională și Biomedicină, Specialitățile: 331.01 Epidemiologie, 331.02 Igienă, 333.01 Igiena munci, proces-verbal nr. 2 din 23 octombrie 2024

Aprobat la ședința Departamentului de Medicină Preventivă, proces-verbal nr. 02 din 24 septembrie 2024

Autori:

Alina FERDOHLEB, dr. șt. med., conferențiar universitar, Catedra de medicina socială și management „Nicolae Testemițanu”, USMF „Nicolae Testemițanu” RM

Elena CIOBANU, dr. șt. med., conferențiar universitar, Disciplina de igienă, Departamentul Medicină Preventivă, USMF „Nicolae Testemițanu” RM

Cătălina CROITORU, dr. șt. med., conferențiar universitar, Disciplina de igienă, Departamentul Medicină Preventivă, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” RM

Greta BĂLAN, dr. hab. șt. med., conferențiar universitar, Disciplina de microbiologie și imunologie, Departamentul Medicină Preventivă, USMF „Nicolae Testemițanu” RM

Angela PARASCHIV, dr. hab. șt. med., conferențiar universitar, secretar de stat, Ministerul Sănătății al Republicii Moldova

RECENZENȚI:

Valeriu RUDIC, dr. hab. șt.med., profesor universitar, academician, Disciplina de microbiologie și imunologie, Departamentul Medicină Preventivă, USMF „Nicolae Testemițanu”

Galina BUTA, dr. șt. med., conferențiar universitar, Catedra de medicină de familie, USMF „Nicolae Testemițanu”, Republica Moldova

Diana SPĂTARU, dr. șt. med., conferențiar universitar, Disciplina de epidemiologie, Departamentul Medicină Preventivă, USMF „Nicolae Testemițanu”, Republica Moldova

Monografia este destinată medicilor specialiști din domeniul sănătății publice și rezidenților. Lucrarea a fost realizată cu suportul proiectului multilateral 22.80013.8007.1M „Phage treatment and wetland technology as intervention strategy to prevent dissemination of antibiotic resistance in surface waters (PhageLand)” din cadrul JPIAMR-ACTION 2021 (2022-2025), <https://phageland.com/>

CUPRINS

INTRODUCERE	4
Alina FERDOHLEB TENDINȚELE REZISTENȚEI LA ANTIMICROBIENE ÎN ȚĂRILE CU VENITURI MICI ȘI MEDII CA RĂSPUNS LA CONSUMUL LORABUZIV.....	7
Elena CIOBANU IMPACTUL POLUĂRII AERULUI ASUPRA SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI DIN ȚĂRILE CU VENITURI MICI ȘI MEDII	64
Cătălina CROITORU REFLECTAREA ÎNCĂLZIRII GLOBALE ÎN SURSELE MEDIA DIN REPUBLICA MOLDOVA	110
Greta BĂLAN, Elena CIOBANU, Cătălina CROITORU REZISTENȚA LA ANTIMICROBIENE – UNA DIN PRINCIPALELE PROVOCĂRI ALE SISTEMULUI DE SĂNĂTATE ÎN ȚĂRILE CU VENITURI MICI ȘI MEDII ÎN ULTIMUL DECENIU.....	154
Angela PARASCHIV POVARA BOLILOR TRANSMISIBILE ÎN ȚĂRILE CU VENITURI MICI ȘI MEDII: ACTUALITĂȚI ȘI PERSPECTIVE.....	196

INTRODUCERE

În societatea contemporană, o necesitate crescândă este accesul la informație științifică. Orice acțiune în mediul social sau natural, indiferent de natura sa fie economică, socială sau politică, necesită o fundamentare solidă pe baza informațiilor științifice. Această lucrare a fost elaborată cu contribuții din partea cercetătorilor proiectului internațional multilateral „*Phage treatment and wetland technology as intervention strategy to prevent dissemination of antibiotic resistance in surface waters (PhageLand)*”, 22.80013.8007.1M.

Sinteza monografică „Convergența provocărilor globale în țările cu venituri mici și medii”, răspunde unei cerințe de informare și cunoaștere a unor aspecte de ordin teoretic și practic, cu privire la riscurile imediate sau potențiale pentru sănătatea organismului uman pe care le implică administrarea nejustificată a medicamentelor din clasa antibioticelor.

Lucrarea reunește problemele multiple ale domeniului, în care autorii s-au concentrat pe lucrări științifice de înaltă calitate, folosind cele mai relevante referințe bibliografice din domeniul abordat. Așadar, această lucrare poate reprezenta o resursă de documentare actualizată, recomandată în special cercetătorilor și medicilor specialiști din sănătatea publică.

Povara rezistenței la antimicrobiene în regiunea europeană, conform datelor OMS (din analiza *Mohsen Naghavi*), care o acoperă 23 de agenți patogeni bacterieni și 88 de combinații patogen-medicament și estimează că 541.000 de decese au fost pentru anul 2019. Iar, țările cu economia de dezvoltare înaltă și cu strategii de acțiune de diminuare a fenomenului de rezistența antimicrobiană, aprobate, finanțate și implementate au avut rate mai scăzute ale poverii în comparație cu țările fără planul de acțiuni în domeniu.

În ultimii ani, evenimentele meteorologice extreme, cum ar fi temperaturile record din timpul verilor 2022-2023, au devenit tot mai frecvente, alimentând dezastrele și punând în pericol viețile oamenilor din Europa. Creșterea problemelor de sănătate legate de expunerea la schimbările climatice subliniază necesitatea urgentă a cercetării interdisciplinare și multidisciplinare, inclusiv în domeniul rezistenței antimicrobiene, în special pentru țările cu venituri mici și

medii. Acțiunile de atenuare au fost susținute de 38 de state membre ale Agenției Europene de Mediu, împreună cu Regatul Unit, pe bază a 33 de indicatori. Primele analize arată o creștere semnificativă a riscurilor pentru sănătate pentru toți indicatorii din regiunea europeană. Expunerea la valuri de căldură și mortalitatea asociată acestora sunt în creștere, iar degradarea mediului contribuie la răspândirea bolilor transmise prin apă. În plus, sezoanele de polenizare ale speciilor alergene încep cu 10-20 de zile mai devreme, iar 94% din populația europeană trăiește în zone cu concentrații de PM2.5 mai mari decât cele recomandate de ghidurile OMS.

Având în vedere complexitatea și interconectarea acestor probleme, ambițiile politice la nivel continental devin esențiale. O altă preocupare majoră pentru Europa ar trebui să fie legată de forța de muncă din domeniul sănătății. Raportul OMS „Forța de muncă în sănătate și îngrijire în Europa: timpul să acționăm”, publicat în septembrie 2022, evidențiază provocările semnificative cu care se confruntă acest sector. Printre acestea se numără lipsa personalului, dificultăți în recrutarea și retenția angajaților, migrarea forței de muncă calificate, condiții de muncă neatractive și accesul limitat la dezvoltare profesională. Aceste probleme slăbesc considerabil sistemele de sănătate, după cum afirmă Hans Kluge, directorul regional OMS pentru Europa, care le descrie drept „o bombă cu ceas.” Aceasta reprezintă o amenințare gravă pentru realizarea Acoperirii Universale de Sănătate în țările europene.

Proiectul multilateral intitulat „Tratarea cu fagi și tehnologia zonelor umede ca strategie de intervenție pentru prevenirea răspândirii rezistenței antibiotice în apele de suprafață”, este parte a Priorității Strategice JPIAMR HARISSA. Acesta face parte din Inițiativa Comună de Programare (JPI) privind Rezistența Antimicrobiană, axată pe intervenții în cadrul conceptului „O singură sănătate” pentru a preveni sau reduce dezvoltarea și transmiterea rezistenței antimicrobiene (RAM). Proiectul „PhageLand” își propune dezvoltarea unei noi strategii de intervenție, care include cercetări în sănătatea publică axate pe agenți patogeni bacterieni multirezistenți, cu accent pe țările cu venituri mici și medii din Europa de Est. Tratamentul pe bază de fagi va fi adaptat pentru a elimina în mod specific acești agenți patogeni multirezistenți din apele uzate. Scopurile și obiectivele proiectului subliniază o bază teoretică solidă și capacitatea echipei de

a integra studii teoretice și aplicative, contribuind astfel la conectarea rezultatelor științifice din Europa cu realitățile din Republica Moldova.

Acest proiect multidisciplinar de perspectivă abordează într-o manieră integrată aspecte esențiale precum sănătatea, apa și rezistența la antimicrobiene. Printre obiectivele sale majore se numără evaluarea riscului epidemiologic pe care îl reprezintă apele reziduale ca sursă de rezistență la antibiotice, atât la nivel național, cât și internațional, precum și identificarea mecanismelor de rezistență prin screening-ul tulpinilor bacteriene izolate.

Rezultatele obținute în acest interval, marcat de perturbările cauzate de pandemia COVID-19, care a forțat cercetătorii să adopte noi metode de lucru inovatoare, sunt remarcabile. Acestea oferă o bază solidă pentru continuarea cercetărilor, verificarea rezultatelor și implementarea lor, în paralel cu armonizarea acestora cu legislația și practicile europene.

Elaborarea acestei monografii este o reflectare a interesului major a unui număr important de specialiști față de fenomenul antibioretistenței în general, dar și al interesului public, în special față de problemele concrete ale administrării antibioticelor și consecințele, adeseori nefaste, opuse celor așteptate.

Volumul informațional asupra acestui subiect este imens pe plan internațional și ne-am propus să facem o sinteză a acestor informații, în fapt accesibile în prezent oricărui doritor.

În final, sperăm ca această lucrare să ofere publicului interesat nu doar informații utile, ci și o lectură interesantă și plăcută.

Autorii

Alina FERDOHLEB

dr.șt.med., conferențiar universitar,
Catedra de medicina socială și
management „Nicolae Testemițanu”,
USMF „Nicolae Testemițanu”

**TENDINȚELE REZISTENȚEI LA
ANTIMICROBIENE ÎN ȚĂRILE CU
VENITURI MICI ȘI MEDII CA RĂSPUNS
LA CONSUMUL LOR ABUZIV**

Terapia cu antibiotice, dacă este folosită fără discernământ, se poate dovedi a fi un potop medicinal care curăță și vindecă temporar, dar în cele din urmă distruge viața însăși”.

Felix Marti-Ibanez, 1955

ABREVIERI

AIDS	<i>eng. Acquired Immunodeficiency Syndrome</i> <i>rom. Sindromul imunodeficienței dobândite (SIDA)</i>
AMRSN	<i>eng. Antimicrobial Resistance Surveillance and Research Network</i> <i>rom. Rețeaua de Supraveghere și Cercetare a Rezistenței Antimicrobiene</i>
ARGs	<i>eng. Antibiotic resistant genes</i> <i>rom. Gene rezistente la antibiotice</i>
ATC	<i>Eng. Anatomical Therapeutic Chemical classification</i> <i>Rom. Clasificarea Anatomico-Terapeutic-Chimică</i>
AWaRE	<i>eng. Assessing Worldwide Antimicrobial Resistance and Evaluation</i> <i>rom. Stabilirea și Evaluarea Rezistenței Antimicrobiene la Nivel Mondial</i>
CAESAR	<i>eng. Central Asia and Eastern Europe</i> <i>rom. Asia Centrală și Europa de Est</i>
CARTIPS	<i>eng. Community-Acquired Respiratory Tract Infection Pathogen Surveillance</i> <i>rom. Supravegherea Agenților Patogeni ai Infecțiilor Tractului Respirator Dobândite în Comunitate</i>
CDC	<i>eng. U.S Centers for Disease prevention and Control (CDC)</i> <i>rom. Centrele Americane pentru Prevenirea și Controlul Bolilor (CDC)</i>
CLSI	<i>eng. Clinical and Laboratory Standards Institute</i> <i>rom. Institutul de standarde clinice și laborator</i>
COM-C	<i>eng. Capability, Opportunity, Motivation, and Behavior (COM-B)</i> <i>rom. Capacitate, Oportunitate, Motivație și Comportament (COM-B)</i>
COMPACT	<i>eng. Comparative activity of carbapenem testing</i> <i>rom. Activitatea comparativă a testării carbapenemului</i>
CRP	<i>eng. C Reactive Protein</i> <i>rom. Proteina C reactiva</i>

CRE	<i>eng. Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae</i> <i>rom. Enterobacteriaceae rezistente la Carbapenem</i>
CRKP	<i>eng. Carbapenem-resistant Klebsiella pneumonia</i> <i>rom. Pneumonie Klebsiella rezistentă la carbapenem</i>
DDD	<i>eng. Defined Daily Doses</i> <i>rom. Doza Zilnică Definită</i>
EAPHLN	<i>eng. East Africa Public Health Laboratory Network</i> <i>rom. Rețeaua de Laborator de Sănătate Publică din Africa de Est</i>
EARS-Net	<i>eng. European Antimicrobial Resistance Surveillance Network</i> <i>rom. Rețeaua Europeană de Supraveghere a Rezistenței la Antimicrobiene</i>
ECDC	<i>eng. European Centre for Disease Prevention and Control</i> <i>rom. Centrul European pentru Prevenirea și Controlul Bolilor</i>
EQA	<i>eng. External Quality Assessment</i> <i>rom. Evaluarea Externă a Calității</i>
ESBL	<i>eng. Extended-spectrum β-lactamase</i> <i>rom. Spectrum extins de β-lactamază</i>
EUCAST	<i>eng. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing</i> <i>rom. Comitetul European pentru Testarea Sensibilității Antimicrobiene</i>
GARP	<i>eng. Global Antibiotic Resistance Partnership</i> <i>rom. Parteneriatul Global pentru Rezistența la Antibiotice</i>
GLASS	<i>eng. Global Antimicrobial Resistance Surveillance System</i> <i>rom. Sistemul Global de Supraveghere a Rezistenței Antimicrobiene</i>
GNB	<i>eng. Gram-negative bacilli</i> <i>rom. Bacili Gram Negativi</i>
HAI	<i>eng. Healthcare-Associated Infections</i> <i>rom. Infecții Asociate Asistenței Medicale</i>
IRA	<i>eng. Acute respiratory infections (ARIs)</i> <i>rom. Infecțiile respiratorii acute (ARIs)</i>
HIC	<i>eng. High Income Countries</i> <i>rom. Țări cu Venituri Mari</i>
HIV	<i>eng. Human Immunodeficiency Virus</i> <i>rom. Virusul Imunodeficienței Umane</i>

HINARI	<i>eng.</i> Health InterNetwork Access to Research Initiative <i>rom.</i> Internetwork cu Accesul la Inițiativa de cercetare în Sănătate
LIC_s	<i>eng.</i> Low Income Countries <i>rom.</i> Țările cu Venituri Mici
LMIC_s	<i>eng.</i> Low and Middle Income Countries <i>rom.</i> Țări cu Venituri Mici și Medii
LM	<i>rom.</i> Lucrătorul Medical
mcr	<i>eng.</i> Mobile colistin resistance <i>rom.</i> Rezistență mobilă la colistină
MIC	<i>eng.</i> Minimum inhibitory concentration <i>rom.</i> Concentrație inhibitorie minimă
MIC_s	<i>eng.</i> Middle Income Countries <i>rom.</i> Țări cu Venituri Medii
MRSA	<i>eng.</i> Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> <i>rom.</i> <i>Staphylococcus aureus</i> rezistent la meticilină
MRSE	<i>eng.</i> Methicillin-resistant <i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>rom.</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i> rezistent la meticilină
NABL	<i>eng.</i> National Accreditation Board for Testing and Calibration Laboratories <i>rom.</i> Consiliul Național de Acreditare pentru Laboratoarele de Testare și Calibrare
NAP-AMR	<i>eng.</i> National Action Plan on Antimicrobial Resistance <i>rom.</i> Planul Național de Acțiune privind Rezistența la Antimicrobiene
NARCI	<i>eng.</i> Normalized Antibiotic Resistance / Consumption Index <i>rom.</i> Rezistența la Antibiotice Normalizată/ Indicele de Consum
NCC	<i>eng.</i> National coordinating center <i>rom.</i> Centrul național de coordonare
NDM-1	<i>eng.</i> New Delhi Metallo-beta-lactamase-1 <i>rom.</i> New Delhi Metallo-beta-lactamaza-1
NRL	<i>eng.</i> National reference laboratory <i>rom.</i> Laboratorul național de referință
NSAR	<i>eng.</i> National Antibiotic Resistance Surveillance <i>rom.</i> Supravegherea Națională a Rezistenței la Antibiotice

RAM	<i>eng.</i> Antimicrobial Resistance (ARM) <i>rom.</i> Rezistența la Antimicrobiene (RAM)
RCT	<i>eng.</i> Randomised Controlled Trials (RCTs) <i>rom.</i> Studii Randomizate Controlate
SANAS	<i>eng.</i> South African National Accreditation System <i>rom.</i> Sistemul Național de Acreditare din Africa de Sud
SEE	<i>eng.</i> European Economic Area <i>rom.</i> Spațiul Economic European
SoAR	<i>eng.</i> Surveys of Antibiotic Resistance <i>rom.</i> Studii de Rezistență la Antibiotice
TB	<i>eng.</i> Tuberculosis <i>rom.</i> Tuberculoză
UE	<i>eng.</i> European Union <i>rom.</i> Uniunea Europeană
UMIC	<i>eng.</i> Upper Middle-Income country <i>rom.</i> Țară cu Venituri Medii Superioare
WGS	<i>eng.</i> Whole Genome Sequencing <i>rom.</i> Secvențierea Întregului Genom
WHO	<i>eng.</i> World Health Organization <i>rom.</i> Organizația Mondială a Sănătății (OMS)
WHOSEARO	<i>eng.</i> World Health Organization-South-East Asia Regional Office <i>rom.</i> Biroul Regional al Organizației Mondiale a Sănătății-Asia de Sud-Est

GLOSAR DE TERMENI

Venitul național brut (la prețuri de piață) reprezintă ansamblul veniturilor primare de primit de către unitățile instituționale rezidente: remunerarea angajaților, impozitele pe producție și importuri minus subvențiile, veniturile din proprietate (cele de primit minus cele de plătit), excedentul brut de exploatare și venitul mixt brut. **Venitul national brut** (la prețuri de piață) este egal cu produsul intern brut diminuat cu veniturile primare de plătit de unitățile instituționale rezidente către unitățile instituționale nerezidente și mărit cu veniturile primare primite de la restul lumii de către unitățile instituționale rezidente.

Formula de calcul - $VNB\% = VNB/PIB * 100$, în care (**VNB** – Venitul național brut și **PIB** - Produsul intern brut).

Produsul Intern Brut (PIB) reprezintă valoarea totală de piață a producției finale de pe un teritoriu definit într-o anumită perioadă. Indicatorul descrie producția economică, activitatea și nivelul de trai al populației țării în cauză pentru perioada considerată. Mai mult, servește ca un indicator care definește dimensiunea, creșterea sau declinul unei economii sau al unui sector economic. În timp ce produsul intern brut (**PIB**) măsoară valoarea de piață a tuturor bunurilor și serviciilor finale produse într-o țară, venitul național brut (**VNB**) măsoară veniturile generate de cetățenii acelei țări, indiferent de locația geografică unde se obține venitul.

Nivelul de trai / standardul de viață se referă la nivelul de venit, confort și servicii disponibile, caracteristic în general unei societăți sau unui spațiu geografic decât unui individ. Nivelul de trai este un aspect economic relevant deoarece se consideră că contribuie la calitatea vieții unui individ.

Coefficientul lui Gini (Gini coefficient/Gini index) este o măsură a dispersiei statistice folosită pentru a reprezenta distribuția veniturilor populației unei națiuni, dar mai ales pentru a reprezenta disproporția în distribuirea veniturilor și averilor, fiind un indice al inegalității.

Indicele calității vieții (**QoLI** where-to-be-born index) își propune să aprecieze în ce măsură o țară va oferi cele mai bune condiții pentru o viață sănătoasă, sigură și prosperă în următorii ani. **QoLI** se bazează pe o metodă

care îmbină rezultatele unor studii subiective de satisfacție a vieții cu factori determinanți obiectivi ai calității vieții într-o țară, împreună cu un element de perspectivă. Sondajul a utilizat zece factori de calitate a vieții , împreună cu previziunile privind PIB-ul pe cap de locuitor pentru a determina un scor al unei națiuni.

Speranța de viață este durata medie a vieții unui individ (*numărul mediu de ani de viață rămași la o anumită vârstă*). Speranța de viață depinde foarte mult de criteriile utilizate pentru a selecta grupul.

Actualitatea

De la momentul descoperirii penicilinei preparatele antimicrobiene au fost considerate panaceul pentru vindecarea infecțiilor bacteriene și au redus povara globală a bolilor infecțioase comune (*Van Boeckel și colab., 2014, OMS, 2014*), iar utilizarea pe scară largă a medicamentelor antimicrobiene este o forță motrice primordială pentru rezistența la antibiotice (*Klein și colab., 2018*).

Infecțiile bacteriene reprezintă o cauză majoră de morbiditate și mortalitate la nivel mondial. Preparatele antibacteriene (AB) au avut un succes semnificativ în îmbunătățirea rezultatelor, alături de programele de remediere a nutriției, apei curate, salubritate și imunizare, care au determinat reducerea nivelului mortalității copiilor sub 5 ani și creșterea speranței de viață a populației. Pe de altă parte, rezistența la antibiotice (*capacitatea microbilor de a evolua și de a rezista la AB*) este un factor semnificativ de morbiditate și mortalitate la nivel global. Impactul pozitiv al antibioticelor asupra sănătății este, totuși, amenințat de creșterea nivelurilor de rezistență la antimicrobiene (RAM) la nivel mondial și îngreunat de lipsa accesului la antibioticele esențiale în multe țări cu venituri mici și medii (LMIC).

În țările LMIC spectrul bolilor infecțioase diferă în comparație cu alte regiuni cu economie dezvoltată (țările HIC). Bolile transmisibile rămân cauza principală de mortalitate și morbiditate a populației generale, iar capacitatea de a preveni și combate focarele mari în țările LMIC rămâne o provocare.

Obiectivele de dezvoltare durabilă ale OMS (2016-2030) oferă speranță în accelerarea procesului către o sănătate mai bună, o salubritate mai bună, apă curată și soluții la problemele sărăciei. Menționăm că guvernarea sistemului de sănătate este un proces complex, multidisciplinar și multidimensional, care necesită coordonare între mai mulți factori interesați și parteneriat dintre sectorul privat și societatea civilă. Organizația Mondială a Sănătății definește sistemele de sănătate ca „Un sistem de sănătate care funcționează bine, care funcționează în armonie, este construit pe lucrători din domeniul sănătății instruiți și motivați, o infrastructură bine întreținută și o aprovizionare fiabilă de medicamente și tehnologii, susținută de o finanțare adecvată, planuri puternice de sănătate și politici bazate pe dovezi”.

Așadar, Banca Mondială clasifică economiile lumii în patru grupe, pe baza venitului național brut per locuitor calculat în fiecare an la 1 iulie după metoda Atlas:

- Țări cu Venituri Mici (ȚVM) / Low Income Country (LICs);
- Țări cu Venituri Mici și Medii (ȚVMM) / Lower Middle Income Country (LMICs);
- Țări cu Venituri Superior Medii (ȚVSM) / Upper Middle Income Country (UMICs);
- Țări cu Venituri Mare (ȚVM) / High Income Country (HICs) – țările cu economia dezvoltată.

Măsurile *Venitului Național Brut* sunt exprimate în dolari SUA (USD) și sunt determinate folosind factori de conversie derivați conform metodei Atlas:

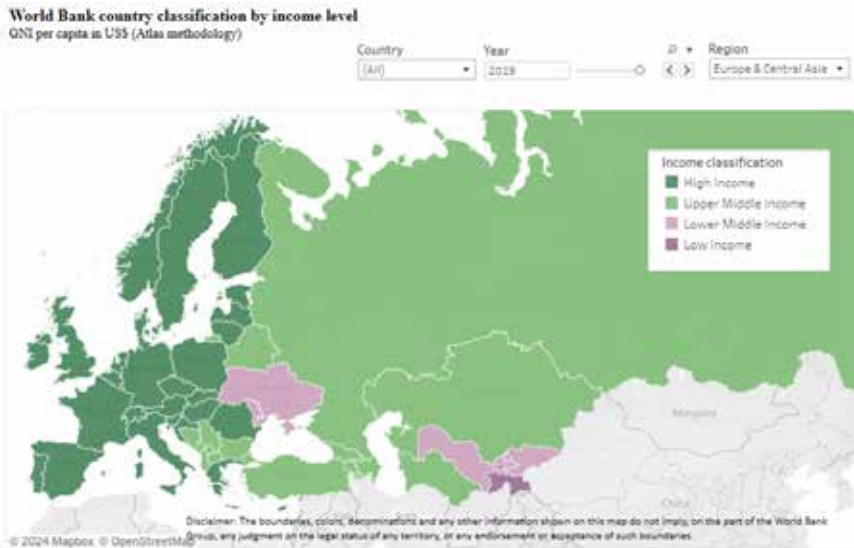


Fig. 1.1. Clasificarea țărilor din regiunea Europa și Asia centrală după Venitul Național Brut , anul 2020.

Conform listei de economii a Băncii Mondiale anunțată în 2020, țările LICs sunt cu un VNB pe cap de locuitor de 1.035 USD, iar țările LICs sunt cele cu un

VNB pe cap de locuitor între 1.036 USD și 4.045 USD. În prezent, există 29 de țări cu venituri mici și 50 de țări cu venituri mici (LIC) și medii (LMIC), dintre care majoritatea în Africa și Asia și doar două din Europa (*Republica Moldova și Ucraina*). Așadar, 12 din 56 de țări (*Albania, Armenia, Azerbaidjan, Belarus, Bosnia și Herțegovina, Bulgaria, Kazahstan, Kosovo, Muntenegru, Macedonia de Nord, Federația Rusă și Serbia*) sunt clasificate ca țări cu venituri superior medii (UMIC). Cu toate acestea, o analiza detaliată a economiei acestora le plasează la limita nivelului superior al țărilor LMIC, ceea ce demonstrează că venitul lor a scăzut pe cap de locuitor. Rezumând, 14 (30%) din 46 de țări Europene pot fi clasificate drept economii cu venituri destul de mici și medii, cu fonduri limitate cheltuite pentru soluționarea problemei deșeurilor și protecției mediului. Acest lucru demonstrează că sunt necesare investigații suplimentare pentru tehnologiile durabile și rentabile de soluționare a problemei deșeurilor în întreaga lume, inclusiv în Europa, care este de obicei omisă atunci când se iau în considerare economiile cu venituri mici (LIC).

Datele oficiale obținute din inițiativele naționale RAM și un subset mai mic de rețele locale de laboratoare și spitale sunt încărcate în baza de date centrală a Centrului European pentru Prevenirea și Controlul Bolilor (ECDC), iar rapoartele anuale sunt publicate cu acces deschis și interactiv. Rezultatele analizate la acest subiect permit elaborarea rapoartelor și cartografierii la nivel de țară și regiune.

Așadar, laboratoarele microbiologice de referință raportează datele în conformitate cu ghidurile clinice ale *Institutul de standarde clinice și laborator (CLSI)*, ale *Comitetului European de Testare a Sensibilității Antimicrobiene (EUCAST)*. În prezent, multe țări din Europa au aprobat și activează conform *ghidurilor clinice EUCAST*.

Rețea de Supraveghere a rezistenței antimicrobiene în Asia Centrală și Europa (CAESAR) propune să consolideze supravegherea RAM în regiunea Europeană a OMS care nu fac parte din EARS-Net. Iar în 2021 Rețea CAESAR a devenit parte a rețelei *Sistemului global de supraveghere a rezistenței la antimicrobiene (GLASS)*.

Conform listei Băncii Mondiale (iunie 2020), în baza de date a rețelei CAES-

AR, sunt UMIC înregistrate țările: *Albania, Armenia, Azerbaidjan, Belarus, Bosnia și Herțegovina, Georgia, Kazahstan, Kosovo, Federația Rusă, Turcia, Turkmenistan, Serbia*, iar LMIC țările: *Kârgâzstan, Moldova, Tadjikistan, Ucraina și Uzbekistan*. De altă parte, țările din afara Uniunii Europene pot deveni membre ale rețelei CAESAR, iar laboratoarele de referință din rețea sunt încurajate să utilizeze ghidurile EUCAST sau CLSI. Instruirea se concentrează în principal pe metodele EUCAST, considerate cele mai utilizate pe scară largă în regiunea Europeană, și pe metodologia de acces liber prin pizma diferitor limbi.

Rețea PAHO/OMS *Red Latinoamericana de Vigilancia de la Resistencia a Los Antimicrobianos* (ReLAVRA) a fost lansată în 1996 în America Latină. ReLAVRA este una dintre cele mai vechi și mai mari rețele regionale de supraveghere a RAM la nivel mondial. Rețeaua de laboratoare naționale de referință raportează amploarea și tendințele RAM în regiune, folosind datele de rutină ale laboratoarelor de microbiologie. Datele raportate anual de fiecare laborator național de referință (LNR) sunt colectate de la centrele santinelă din diferite țări. Programul de asigurare externă a calității LNR este coordonat de Administrația Națională a Laboratoarelor și Institutelor de Sănătate din Buenos Aires, Argentina. Astfel, liniile directe sunt implementate pentru identificarea speciilor și testarea sensibilității antimicrobiene (AST), cum ar fi CLSI, permițând compararea datelor între țări. Cum deja s-a menționat mai sus, doar două țări din cadrul regiunii Europene (*Republica Moldova și Ucraina*) fac parte din țările LMIC, descrise în tabelul de mai jos.

Tabelul 1.1.

Etapele formării acțiunilor pentru supravegherea și combaterea RAM în Republica Moldova și Ucraina.

Țări	Ucraina	Republica Moldova
Populația	41,98 milioane	2,42 milioane
Clasificarea țărilor conform Băncii Mondiale în funcție de venit	LMIC	LMIC
GLASS-RAM	Nu	Da, din 2021

CONVERGENȚA PROVOCĂRILOR GLOBALE ÎN ȚĂRILE CU VENITURI MICI ȘI MEDII

Țări	Ucraina	Republica Moldova
Planul național de acțiune ^a	Dezvoltat ^b	Da, aprobat prin HG Nr. 697 din 20.09.2023 cu privire la acceptarea Programului național pentru supravegherea și combaterea RAM pentru anii 2023-2027, publicat în MO Nr. 395-397
Centrul național de coordonare	-	Punct focal conform Ordinului MSMPS nr. 711/2018
Numărul centrelor naționale de supraveghere înscrise ^a	-	25 laboratoare, inclusiv Laboratorul Național de Referință
Numărul de spitale înscrise	-	În sistemul național de supraveghere epidemiologică RAM sunt codificate 45 spitale
În unități de pacienți/ambulatori	Spitale terțiare	Neaplicabil, Nu se duce evidența
Standard AST ^a	EUCAST ^b	EUCAST
Laboratorul Național de Referință ^a	În curs ^b	Da, Laboratorul microbiologic al ANSP
EQA	Cu condiția ^b	Da, UK NEQAS, oferit de CAESAR
Numărul de laboratoare care efectuează AST ^a	5 laboratoare	În cadrul rețelei naționale RAM – 25 laboratoare
AST furnizat pentru agenții patogeni GLASS	Toți agenții patogeni pentru CAESAR	Unii agenți patogeni (sange, LCR, urină, mase fecale), excepție – <i>Neisseria gonorrhoeae</i>
EQA prevăzut pentru identificarea bacteriilor ^a	Toate laboratoarele	În 2024 – 19 laboratoare din rețeaua națională RAM, care furnizează cele mai consistente date RAM.

Etapa evaluării barierelor pentru supravegherea eficientă a RAM (infrastructură slabă de laborator) Infrastructura inadecvată de laborator poate influența calitatea și fiabilitatea detectării agenților patogeni și a testării sensibilității antimicrobiene.

Noutăți generale

Antibioticele au fost adesea descrise ca „gloanțe magice” în lupta împotriva bacteriilor, reprezentând una dintre cele mai remarcabile descoperiri medicale ale secolului al XX-lea. Introducerea acestora în practica medicală a revoluționat paradigma terapeutică, contribuind semnificativ la salvarea a milioane de vieți afectate de infecțiile bacteriene.

Pe lângă utilizarea lor medicală esențială, antibioticele au găsit aplicații în diverse domenii, inclusiv în creșterea animalelor și producția de alimente, fiind utilizate frecvent ca măsură preventivă în multe țări în curs de dezvoltare și subdezvoltate de-a lungul decadelor. Totuși, utilizarea excesivă și abuzivă a acestor agenți terapeutici a favorizat dezvoltarea unui fenomen alarmant: rezistența antimicrobiană.

Rezistența antimicrobiană se referă la capacitatea microorganismelor, inclusiv bacteriilor, virusurilor, ciupercilor și paraziților, de a supraviețui și de a se înmulți în prezența medicamentelor concepute pentru a le distruge. Infecțiile cauzate de organisme rezistente la antimicrobiene sunt dificil de tratat și prezintă un risc crescut de complicații severe, inclusiv mortalitate.

Agenții antimicrobieni includ mai multe categorii, precum antibiotice, antifungice, antivirale, dezinfectanți și conservanți alimentari. Aceștia funcționează fie prin suprimarea creșterii și multiplicării microorganismelor, fie prin distrugerea lor. Antibioticele, ca subclasă de antimicrobiene, sunt utilizate în mod special pentru tratarea infecțiilor bacteriene și reprezintă cea mai frecvent utilizată clasă de agenți antimicrobieni. Din nefericire, utilizarea intensă a antibioticelor a contribuit în mod semnificativ la creșterea fenomenului de rezistență la antibiotice, o problemă de sănătate publică ce necesită măsuri urgente și strategii globale de combatere.

La nivel mondial, o amenințare pentru sănătatea publică este apariția și creșterea continuă a rezistenței antimicrobiene (RAM). Odată cu creșterea continuă

a consumului global de antibiotice în timp se dezvoltă și tendința rezistenței la antimicrobiene, reprezentând o amenințare serioasă pentru sănătatea publică la nivel global. Conform estimărilor Organizației Mondiale a Sănătății, 700.000 de decese sunt atribuite RAM în fiecare an la nivel global, iar pentru anul 2025 să estimează anual 10 milioane de decese din cauza creșterii infecțiilor bacteriene rezistente la nivel mondial, dacă RAM nu va fi suprimată (*Kupferschmidt, 2016, O'Neill, 2016*).

Rezistența la antimicrobiene (RAM) reprezintă un fenomen evolutiv inevitabil, manifestat prin dezvoltarea unor mutații genetice care le permit microorganismelor să supraviețuiască presiunii de selecție exercitate de agenții terapeutici. Pentru a face față presiunii selecției de mediu, bacteriile dezvoltă mecanisme de rezistență împotriva medicamentelor antibacteriene, reducând, astfel, eficacitatea acestora. Creșterea utilizării antibioticelor, în special în țările în curs de dezvoltare, oferă bacteriilor oportunități ample de a dezvolta RAM, cu consecințe grave, precum rate crescute de morbiditate și mortalitate. În secolul al XXI-lea, incidența și prevalența infecțiilor bacteriene rezistente la antimicrobiene au atins niveluri alarmante, constituind o amenințare majoră pentru sănătatea publică globală. Adesea descrisă ca o „pandemie tăcută”, RAM necesită intervenții imediate și coordonate pentru a preveni escaladarea acestei crize. Rezistența la antibiotice nu cunoaște limite și poate apărea în orice țară, afectând indivizi de toate vârstele și categoriile demografice. În prezent, RAM reprezintă nu doar o amenințare pentru sănătatea globală, ci și pentru securitatea alimentară și stabilitatea economică. Evoluția și răspândirea RAM sunt influențate de un complex de factori interdependenți, atât din domeniul sănătății, cât și al agriculturii. Printre acești factori se numără utilizarea excesivă și inadecvată a antibioticelor, gestionarea necorespunzătoare a deșeurilor farmaceutice, comerțul global, precum și insuficiențele din sistemele de finanțare și reglementare. Astfel, RAM devine una dintre cele mai complexe provocări contemporane din domeniul sănătății publice la nivel mondial, solicitând abordări multidisciplinare pentru a limita impactul său devastator.

Răspândirea rapidă a „superbacteriilor” la nivel mondial a adus situația agenților patogeni rezistenți la medicamente la un nivel alarmant. Fenomenul

rezistenței la antimicrobiene (RAM) a fost recunoscut de Organizația Mondială a Sănătății ca fiind una dintre cele mai mari trei amenințări la adresa sănătății publice globale. Conform unui studiu amplu publicat în 2022, infecțiile rezistente la antimicrobiene sunt clasificate drept a treia cauză principală de deces, după bolile cardiovasculare. Se estimează că 1,27 milioane de decese anuale sunt direct atribuite infecțiilor rezistente la antimicrobiene, iar aproximativ 5 milioane de decese sunt legate indirect de aceste infecții. Proiecțiile indică o creștere dramatică a acestui număr, estimându-se că până în 2050, decesele asociate infecțiilor rezistente vor ajunge la 10 milioane anual, depășind mortalitatea cauzată de patologii oncologice. Agenții antimicrobieni rămân esențiali în combaterea infecțiilor bacteriene. Cu toate acestea, utilizarea greșită și abuzivă a acestor medicamente, inclusiv administrarea unor doze nepotrivite și prelungirea nejustificată a duratei tratamentelor, a exercitat o presiune de selecție semnificativă asupra microorganismelor. Aceasta a condus la apariția și răspândirea bacteriilor rezistente, accentuând gravitatea crizei RAM.

Rezistența la antibiotice exercită un impact profund asupra sănătății umane, manifestându-se atât prin consecințe terapeutice directe, cât și prin limitarea opțiunilor preventive. Din punct de vedere terapeutic, efectele sunt evidente prin eșecul tratamentelor și apariția complicațiilor severe. În plan preventiv, rezistența la antibiotice compromite posibilitățile de intervenție în contexte critice, precum gestionarea situațiilor de imunosupresie, inclusiv chimioterapia oncologică. De asemenea, aceasta afectează siguranța procedurilor chirurgicale avansate, cum ar fi transplanturile de organe, și a intervențiilor invazive, precum intubația sau ceterizarea.

Investițiile actuale în dezvoltarea unor noi molecule sintetice și derivate din produse naturale sunt disproporționate considerabil față de cererea tot mai mare de antimicrobiene necesare pentru a trata infecțiile rezistente, care pun în pericol viața umană. În ciuda acestei nevoi stringente, marile companii farmaceutice au redus semnificativ interesul pentru descoperirea de antibiotice, invocând motive economice și strategice. De fapt, producția de antibiotice a stagnat din anii 1980, când fluorochinolonele au fost ultima clasă de antibiotice cu spectru larg introdusă pe piață, în 1987. În prezent, doar câteva noi clase de antibiotice sunt

în proces de dezvoltare. Un factor agravant este utilizarea excesivă și inadecvată a antibioticelor, care accelerează dezvoltarea rezistenței antimicrobiene. Această legătură subliniază necesitatea stringentă de a limita consumul inutil de antibiotice pentru a reduce apariția rezistenței. Având în vedere că antimicrobienele reprezintă instrumente esențiale pentru tratarea și prevenirea bolilor infecțioase, devine imperativ să se conserve eficacitatea celor disponibile în prezent. Lipsa descoperirilor semnificative de noi molecule în ultimele decenii accentuează urgența adoptării unor măsuri concertate pentru a proteja aceste resurse terapeutice indispensabile.

Etapale cronologice ale descoperirii preparatelor antimicrobiene și formării fenomenului de rezistență

Începutul erei moderne a antibioticelor poate fi atribuit descoperirii salvarsanului și a neosalvarsanului, promedicamente sintetice dezvoltate de Paul Ehrlich în 1910. Aceste descoperiri au marcat un punct de cotitură în lupta împotriva bolilor infecțioase. Ulterior, salvarsanul a fost treptat înlocuit prin progrese ulterioare, grație cercetărilor efectuate de bacteriologul Gerhard Domagk. Un alt moment important din istoria antibioticelor a fost contribuția lui Selman Waksman, microbiolog și biochimist american, care, în anii 1930, a realizat prima evaluare sistematică a microorganismelor din sol și a capacității acestora de a genera compuși cu proprietăți antimicrobiene. Waksman a identificat numeroase antibiotice derivate din actinomicetele filamentoase din sol, inclusiv streptomicina, un antibiotic utilizat pe scară largă pentru tratarea tuberculozei. De asemenea, el a oferit o definiție influentă a antibioticelor, descriindu-le ca fiind „compuși produși de un microorganism pentru a distruge alți microbi”.

Penicilina, primul antibiotic descoperit, a fost identificată în 1928 de Sir Alexander Fleming, un medic și microbiolog scoțian, dintr-un mucegai numit *Penicillium rubens*. Această descoperire a marcat începutul epocii de aur a antibioticelor, care a atins apogeul până la mijlocul anilor 1950. Perioada dintre anii 1940 și 1960 este considerată „Epoca de Aur” a descoperirii antibioticelor, deoarece majoritatea agenților antimicrobieni utilizați și astăzi au fost identificați în acest interval. Cu toate acestea, după această perioadă prolifică, ritmul descoperirii de noi antibiotice a scăzut treptat, în timp ce agenții patogeni rezistenți la medica-

mente au început să evolueze concomitent, complicând gestionarea bolilor infecțioase.

Rezistența bacteriană la antibiotice a fost observată aproape simultan cu începuturile utilizării lor terapeutice. De exemplu, prima tulpină de *Staphylococcus* rezistentă la penicilină a fost descrisă cu câțiva ani înainte ca penicilina să fie introdusă ca agent terapeutic, în anii 1940. În 1959, meticilina a fost introdusă ca prima penicilină semisintetică, rezistentă la penicilază. Totuși, surprinzător, o tulpină de *Staphylococcus aureus* rezistentă la meticilină (MRSA) a fost raportată în 1960, la doar un an după introducerea acestui antibiotic.

Vancomicina, o glicopeptidă, a fost introdusă în 1958 ca medicament de salvare pentru tratarea infecțiilor cauzate de stafilococi rezistenți la meticilină. Cu toate acestea, rezistența la vancomicină a fost raportată la câțiva ani după introducerea sa. În 1979, au fost identificate tulpini de stafilococi coagulazo-negativi (CoNS) rezistenți la vancomicină, iar în 1989 a fost descris *Enterococcus* rezistent la vancomicină (VRE). Eficacitatea redusă a vancomicinei împotriva *Staphylococcus aureus* a devenit evidentă în deceniile următoare. În 1997, au fost raportate cazuri de *Staphylococcus aureus* intermediar la vancomicină (VISA), iar în 2002 au fost identificate tulpini de *Staphylococcus aureus* rezistent la vancomicină (VRSA). Aceste evoluții subliniază provocările semnificative pe care le implică utilizarea continuă a vancomicinei și necesitatea monitorizării stricte a rezistenței antimicrobiene.

Cefalosporina, un antibiotic β -lactamic, a fost descoperită în 1945 și introdusă în practica clinică în 1964 pentru tratarea infecțiilor cauzate de bacterii rezistente la penicilină. De atunci, au fost dezvoltate și lansate mai multe generații de cefalosporine, ultima fiind cea de-a cincea generație, disponibilă în prezent. Inițial, cefalosporinele au demonstrat o eficacitate remarcabilă, în special împotriva bacteriilor gram-negative producătoare de beta-lactamaze cu spectru extins (ESBL). Cu toate acestea, până de curând, toate generațiile anterioare, până la cea de-a patra, au devenit din ce în ce mai ineficiente din cauza dezvoltării rezistenței bacteriene.

Tetraciclina, un alt antibiotic semnificativ, a fost descoperită în 1950 și a fost utilizată cu succes pentru tratarea multor infecții comune, inclusiv boli gastroin-

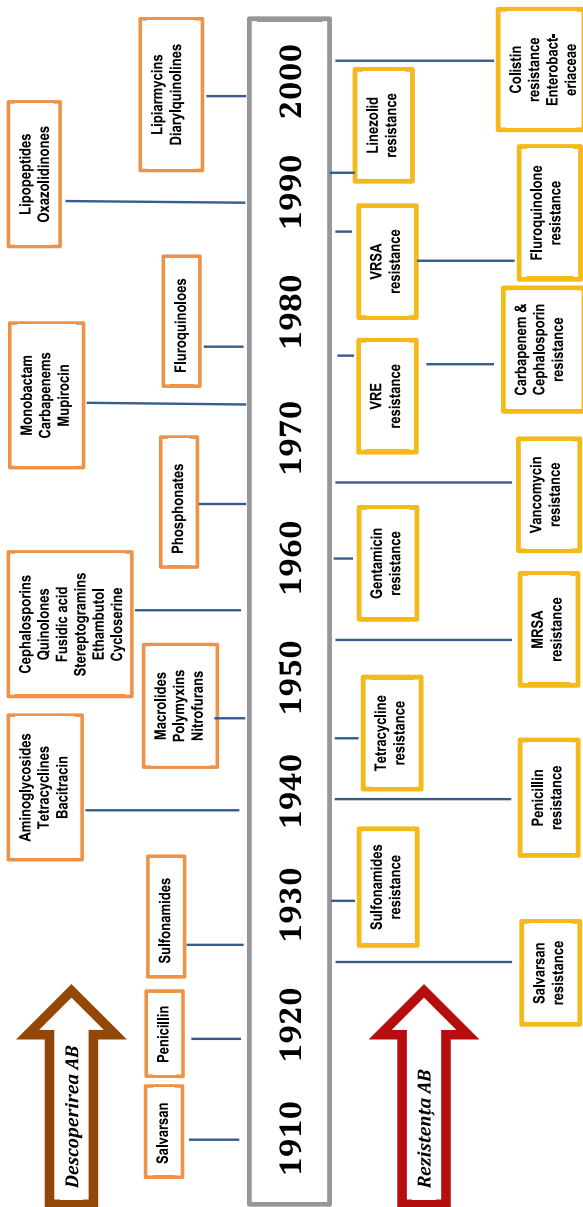
testinale. Totuși, rezistența la tetraciclină a apărut rapid, în doar un deceniu de la introducerea sa, fiind raportat că tulpinile de *Shigella* erau rezistente la acest antibiotic, începând din 1959. Aceste exemple ilustrează provocările continue în utilizarea antibioticelor și necesitatea dezvoltării de strategii pentru combaterea rezistenței antimicrobiene.

Levofloxacină, un antibiotic din clasa fluorochinolonelor de a treia generație, a fost introdusă pe piață în 1996. Surprinzător, în același an, au fost raportate tulpini de pneumococ rezistent la levofloxacină.

Carbapenemele, o clasă de antibiotice β -lactamice, au fost introduse în anul 1980 și utilizate inițial ca medicamente de rezervă pentru tratarea infecțiilor severe cauzate de enterobacterii, în special a celor rezistente la cefalosporine. Cu toate acestea, utilizarea extinsă a carbapenemelor între anii 1990 și 2000 a condus la apariția enterobacteriilor rezistente la carbapeneme (CRE), raportate pentru prima dată în diverse țări începând cu anul 2006.

Analizând cronologia descoperirii antibioticelor, devine evident faptul că noi clase de antibiotice au fost dezvoltate intensiv de industriile farmaceutice doar pe parcursul a două decenii, între anii 1960 și 1980. După această perioadă prolifică, viteza descoperirii a scăzut dramatic, generând o discrepanță alarmantă între numărul agenților patogeni rezistenți la medicamente și antibioticele disponibile. Acest dezechilibru a alimentat predicțiile pesimiste ale criticilor cu privire la iminența unei ere post-antibiotice.

Cronologia descoperirii antibioticelor majore și a rezistențelor asociate este ilustrată mai jos.



© Salam MA, et. al. (2023).

Fig. 1.2. Cronologia descoperirii preparatelor antimicrobiene și a rezistenței la acestora preparate

Pe de altă parte, o preocupare specială ocupă dezvoltarea rezistenței dobândite în comunitate la patogenii bacterieni (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Salmonella nontifoidală*), care provoacă cele mai frecvente infecții nosocomiale, (OMS, 2014). Așadar, odată cu creșterea globală a consumului de antibiotice, fenomenul RAM a apărut și s-a răspândit la nivel global (*rezistența E. coli la cefalosporine de a treia generație și la fluorochinolone, rezistența K. pneumoniae la cefalosporine de generația a treia și la carbapeneme, rezistența S. aureus la meticilină, rezistența S. pneumoniae la penicilină și Salmonella non tifoidala rezistența la fluorochinolone*), prezentând un risc grav pentru sănătate. În 2018, OMS a publicat o serie de rapoarte privind supravegherea rezistenței în combinații comune de bacterii și medicamente antibacteriene și consumul de antibiotice. Astfel, consumul de antibiotice nu este pe deplin înțeles ca răspuns la tendința globală a RAM. Țările cu venituri mici și medii (LMIC) prezintă un nivel alarmant de rezistență la antibiotice (AB), caracterizat prin rate ridicate de rezistență în rândul agenților patogeni bacterieni comuni. În contrast, utilizarea antibioticelor în aceste țări este adesea mai redusă în comparație cu țările cu venituri mari (HIC).

Pe lângă investigarea tendințelor globale în consumul de antibiotice (Klein și colab., 2018) și povara globală a rezistenței bacteriene la antimicrobiene (Murray și colab., 2022, Zhang și colab., 2022), au existat încercări tot mai mari pentru a evalua asocierea dintre utilizarea antibioticelor și ratei de rezistență la antibiotice (Collignon et al., 2018, Goossens et al., 2005, Hu și colab., 2014, Klein și colab., 2019, López-Lozano și Lawes, 2019, Meyer și colab., 2013). Așadar, Goossens et al. (2005) au arătat o corelație între utilizarea penicilinei și prevalența penicilinei - *S. pneumoniae non sensibil* în Europa. Pe de altă parte, relațiile neliniare dintre utilizarea antibioticelor și rezistența față de ele au fost raportate din ce în ce mai des (Austin și colab., 1999, Haber și colab., 2010, Kiffer și colab., 2011, López-Lozano și Lawes, 2019), iar un studiu anterior a raportat relații neliniare între utilizarea fluorochinolone și *E. coli* rezistentă în Sao Paulo, Brazilia (Kiffer și colab., 2011). Folosind o abordare neliniară de analiză a serii de timp (NL TSA), López-Lozano și colab. (2019) au fost găsite dovezi empirice ale relațiilor neliniare dintre utilizarea populației de antibiotice și ratei de rezistență în cinci țări europene. Cu

toate acestea, observațiile date ar putea reprezenta doar vârful aisbergului, luând în considerare relațiile complexe dintre utilizarea antibioticelor în populație și rata de rezistență. Majoritatea studiilor disponibile sunt limitate la anumite țări sau regiuni și se concentrează în principal pe legătura dintre utilizarea necorespunzătoare a antibioticelor și dezvoltarea rezistenței la acestea. Totuși, tendințele globale ale rezistenței la antimicrobiene (RAM) în raport cu consumul de antibiotice nu sunt pe deplin investigate, ceea ce subliniază necesitatea unor analize mai cuprinzătoare la nivel internațional.

Astfel, este nevoie de studii suplimentar pentru a oferi informații cuprinzătoare asupra genelor de rezistență la antibiotice reportat la consumul de antibiotice pe scară globală, oferind o înțelegere mai precisă a modului în care modificarea utilizării antibioticelor, controlul infecțiilor sau alte expuneri poate afecta rezistența.

Relația dintre utilizarea antibioticelor, și dezvoltarea și răspândirea RAM este bine documentată. O înțelegere completă a cantităților și claselor de antibiotice utilizate la nivel global în fiecare context geografic este vitală pentru a informa planurile naționale de acțiune menite să promoveze utilizarea prudentă a antibioticelor și să reducă răspândirea și consolidarea în continuă creștere a RAM.

Obiectivul de dezvoltare durabilă 3.8 specifică necesitatea „accesului la medicamente și vaccinuri esențiale sigure, eficiente, de calitate și la prețuri accesibile pentru toți”. Accesul limitat la antibiotice duce la netratarea multor infecții bacteriene, creșterea morbidității și mortalității, în timp ce dozarea sub optimă și calitatea farmaceutică slabă contribuie la dezvoltarea și propagarea RAM. Îmbunătățirea accesului la antibiotice este vitală pentru a obține rezultate mai bune în materie de sănătate. Supravegherea consumului de antibiotice este o componentă crucială printre strategiile de combatere a RAM.

Consumul de antibiotice este un factor principal al rezistenței la antibiotice. Asocierea dintre consumul de antibiotice și rezistența față de ele este bine documentată la scară spațială și temporală la spitale individuale, case de bătrâni, unități de îngrijire primară și comunități, precum și la nivel național. Deja, multe țări au adoptat Strategii & Programe naționale de acțiune privind rezistența la antimicrobiene (RAM), care urmăresc reducerea consumului de antibiotice pe cap

de locuitor. Planul de acțiune globală privind rezistența la antimicrobiene, aprobat de statele membre ale Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) și afirmat la reuniunea la nivel înalt privind rezistența la antimicrobiene din cadrul celei de-a 71-a Adunări Generale a Națiunilor Unite, recomandă tuturor țărilor să colecteze și să raporteze datele despre consumul de antibiotic. Așadar, sunt necesare date de supraveghere privind utilizarea antibioticelor la nivel de țară :

- pentru monitorizarea tendințelor naționale și globale în timp;
- pentru compararea utilizării antibioticelor între țări;
- pentru oferirea unei baze de referință pentru evaluarea eforturilor viitoare de reducere a utilizării antibioticelor;
- pentru permiterea analizei epidemiologice a asocierii dintre utilizarea antibioticelor și rezistenței în timp;
- pentru sprijinirea politicilor care vizează reducerea rezistenței la antibiotice.

Având în vedere urgența amenințării reprezentate de creșterea nivelurilor RAM și în absența datelor globale, finanțate din fonduri publice și armonizate de supravegherea privind utilizarea antibioticelor, trebuie utilizate surse alternative de date privind utilizarea antibioticelor pentru a urmări modelele de consum de antibiotice în toate țările.

Perspectivile de supraveghere longitudinală a consumului de antibiotice într-o țară sunt esențiale pentru implementarea și monitorizarea politicii de combatere a utilizării inadecvate a antibioticelor. Abordarea lipsei de acces, precum și a utilizării inadecvate a antibioticelor este crucială pentru abordarea amenințării tot mai mari a rezistenței la antimicrobiene și pentru asigurarea accesului echitabil la medicamentele esențiale pentru toți.

Pentru a identifica studiile existente care estimează consumul global de antibiotice s-au căutat în PubMed, de la 1 ianuarie 1980 până în iulie 2024, studii care utilizează termenii „antimicrobian” sau „antibiotic” și „consum” sau „utilizare” și „global”, „cu venituri mici”, „cu venit mediu” sau „cu venituri mari” în titlu, fără nicio restricție de limbă. Astfel, s-au identificat cinci studii care au estimat consumul global de antibiotice, patru dintre acestea au fost publicate în ultimii 10 ani și s-au bazat în întregime pe baza de date IQVIA MIDAS, cele mai recente

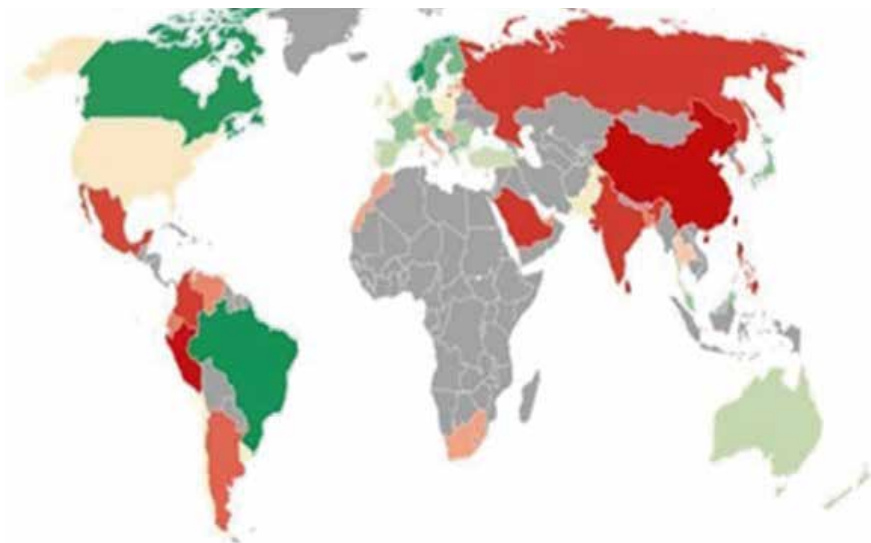
două studii urmând rezultate după metodologie Dozele Zilnice Definite(DDD) de OMS Anatomical Therapeutic Chemical (ATC). Cel mai cuprinzător studiu a estimat consumul global de antibiotice din 2000 până în 2015 și a calculat consumul pentru cele 76 de țări sau teritorii acoperite de setul de date, extrapolând nivelul de consum la populația globală. Cu toate acestea, studiul nu a furnizat estimări ale consumului de antibiotice pentru țările individuale care nu sunt acoperite de setul de date IQVIA.

În cercetarea menționată, s-au utilizat datele vânzărilor de produse farmaceutice pentru a documenta tendințele globale în consumul de antibiotice.

Pe de altă parte, au existat puține studii și încercări de a evalua consumul de antibiotice la nivel global. Cel mai important studiu anterior a raportat că consumul de antibiotice a crescut cu 36% între anii 2000 și 2010. Rezultatele acestor cercetători nu pot fi comparate direct cu alte studii, deoarece datele nu au fost raportate ca **doze zilnice definite (DDD)**, cea mai utilizată măsură pentru a măsura consumul de antibiotice, consumul de antibiotice în DDD pentru un număr extins de țări ($n=76$) și pe o perioadă mai lungă de timp (2000-2015). În plus, această cercetare s-a focusat pe diferențele de consum între țările cu venituri mari (HIC) și țările cu venituri mici și medii (LMIC). Cercetătorii au identificat factorii determinanți ai utilizării antibioticelor în fiecare grup de venit dintr-un set de indicatori socio-economici și medicali, proiectând creșterile viitoare în consumul global de antibiotice. Ca urmare, elaborarea instrumentelor de măsurare a combinațiilor de rezistență la medicamentele bacteriene și antibacteriene considerate de OMS ca o prioritate (*E. coli* / *fluorochinolone*, *K. pneumoniae* / *cefalosporine de generația a treia*, *K. pneumoniae* / *carbapeneme*, *S. aureus* rezistent la *metilicilină (MRSA)*, *S. pneumoniae* / *penicilina* și *Salmonella non tifoidă* / *fluorochinolone*) OMS, 2014.

Așadar, unul din obiectivele cercetătorilor (Hou J, Long X, Wang X, et al. 2023) a fost urmărirea *tiparelor de consum de antibiotice de-a lungul timpului și între țări, care ar putea optimiza politicile de prescriere a antibioticelor și minimiza rezistența la antibiotice, cum ar fi stabilirea și aplicarea țințelor de consum pe cap de locuitor sau sprijinirea investițiilor în alternative la antibiotice*. Indicele de rezistență la consumul normalizat de antibiotice (NARCI) evaluează, în general, caracterul adecvat al consumului de antibiotice în diferite țări.

Astfel, s-a confirmat legătura statistică dintre consumul de antibiotice și nivelul de rezistență ale agenților patogeni țintă, împreună cu NARCI și analiza corelației dintre utilizarea antibioticelor și rezistența față de ele pentru a informa strategiile de atenuare a amenințărilor legate de rezistența la antibiotice la nivel mondial.



©Hou J, Long X, Wang X, et al. 2023.

Figura 1.3. Cartografierea consumului abuziv preparatelor antimicrobiene, în funcție de indicatorul NARCI
(Rezistența la antibiotice normalizată/ Indicele de consum)

Țările cu venituri mici și medii suportă cele mai mari sarcini de boli transmișibile cu potențial cele mai puține resurse și date limitate privind epidemiologia și povara rezistenței antimicrobiene. Informațiile actuale despre distribuția geografică a rezistenței sunt limitate, capacitatea de laborator e subdezvoltată, iar provocările de a efectua supravegherea cuprinzătoare pe bază de populație sunt mari.

Demonstrarea și analiza datelor la nivel mondial privind utilizarea antibioticelor și rezistența la ele sunt prezentate în doze zilnice definite (DDD) la 1000 de locuitori, fiind obținute din Resistance Map (*Centrul pentru Boli, 2020*), un depozit global de date privind consumul de antibiotice obținute sub licență, baza de date MIDAS a IQVIA și serviciile de informații X-ponent.

Datele naționale de rezistență a agenților patogeni bacterieni comuni din raportului OMS, menționat mai, au următorii criterii comuni și comparabili:

(1) pentru a reduce prejudecățile legate de timpul de eșantionare, am scurta perioada de studiu din 2009 până în 2012 pentru datele naționale disponibile din raportul OMS, colectate în această perioadă de timp;

(2) datele naționale de rezistență au fost verificate pentru analizarea pe baza unui numitor din cel puțin 100 de izolate testate, care a fost mai mare decât criteriile specificate în raportul OMS, iar numărul minim de izolate testate considerate valide a fost stabilit la 30 (OMS, 2014);

(3) țările au date disponibile despre consumul de antibiotice, cât și despre rezistența pentru orice an pe parcursul perioadei de studiu (2009-2012);

(4) au furnizat mai mult de 10 seturi naționale de date privind rezistența la antibiotice, care îndeplinesc criteriile de screening de mai sus.

Demonstrarea și analiza datelor la nivel mondial privind utilizarea antibioticelor și rezistența la ele este prezentată în doze zilnice definite (DDD) la 1000 de locuitori, fiind obținute din Resistance Map (*Centrul pentru Boli, 2020*), un depozit global de date privind consumul de antibiotice obținute sub licență, baza de date MIDAS a IQVIA și serviciile de informații X-ponent.

Datele naționale de rezistență a agenților patogeni bacterieni comuni din raportului OMS, menționat mai sus, au următorii criterii comuni și comparabili:

(1) pentru a reduce prejudecățile legate de timpul de eșantionare, cercetătorii au scurta perioada de studiu din 2009 până în 2012 pentru datele naționale disponibile din raportul OMS, colectate în această perioadă de timp;

(2) datele naționale de rezistență au fost verificate pentru analizarea pe baza unui numitor de cel puțin 100 de izolate testate, fiind mai mare decât criteriile specificate în raportul OMS, iar numărul minim de izolate testate considerate valide a fost stabilit la 30 (OMS, 2014);

(3) datele disponibile despre consumul de antibiotice, cât și despre rezistența la ele pentru orice an pe parcursul perioadei de studiu per țară;

(4) 10 seturi naționale de date privind rezistența care îndeplinesc criteriile de screening de mai sus au fost furnizate.

Calculul indicelui de rezistență antimicrobiană pentru agenții patogeni (AMRIP) și al indicelui de rezistență / consum normalizat la antibiotice (NARCI)

Pentru a compara nivelul general de rezistență, în ciuda diferitelor combinații bacteriene și medicamente antibacteriene în diferite țări, am definit indicele de rezistență antimicrobiană pentru agenții patogeni (AMRIP) pentru a evalua aproximativ nivelul general de rezistență al acestor agenți patogeni bacterieni comuni în cazul fiecărei țări. Astfel, am calculat mai întâi scorul indicelui (SI) pentru fiecare țară în diferite combinații de rezistență la bacterii și medicamente antibacteriene prin normalizarea datelor naționale de rezistență. Valoarea IS rezultată este între 0 și 100, unde 0 indică cea mai mică rată de rezistență și 100 indică cea mai mare rată de rezistență, iar valoarea IS pentru fiecare țară în diferite combinații de rezistență la bacterii și medicamente antibacteriene a fost calculată pe baza următoarei ecuații:

$$IS = (100/H) * R \quad (1)$$

unde R este rata de rezistență pentru fiecare țară în combinații specifice de rezistență la bacterii și medicamente antibacteriene, iar H este cea mai mare rată de rezistență din aceste țări. Valorile IS pentru aceeași țară în diferite combinații de rezistență la bacterii și medicamente antibacteriene au fost apoi mediate pentru a obține valoarea $AMRIP$ pentru o țară specifică, așa cum se arată în următoarea ecuație:

$$AMRIP = (IS_1 + IS_2 + \dots + IS_k) / K \quad (2)$$

unde IS_1, IS_2, \dots, IS_k sunt valorile IS pentru diferite combinații de rezistență la bacterii și medicamente antibacteriene într-o anumită țară, iar K este numărul de combinații oferite ($1 \leq k \leq 7$). Ulterior, $AMRIP$ -urile au fost calculate pentru fiecare țară și au fost comparate între grupurile HIC și $LMIC$. Pentru a evalua, în general, caracterul adecvat al consumului de antibiotice în toate țările, prezentăm indicele prin normalizarea datelor privind rezistența națională la rata consumului

de antibiotice, exprimată ca indice de rezistență/consum normalizat la antibiotice (*NARCI*) pentru fiecare țară în diferite combinații de rezistență la bacterii și medicamente antibacteriene. În primul rând, se calculează scorul indicelui de rezistență (*SRI*) și scorul indicelui de consum (*SCI*) pentru fiecare țară în combinații specifice de rezistență la bacterii și medicamente antibacteriene. Astfel, valoarea medie a ratelor de rezistență pentru o combinație specifică de rezistență la bacterii și medicamente antibacteriene în diferite țări a fost atribuită valorii *RIS* de 50, iar *RIS* pentru fiecare țară a fost calculat pe baza următoarei ecuații:

$$RIS = (50/Mr) * R \quad (3)$$

unde *R* este rata de rezistență pentru fiecare țară într-o combinație specifică de rezistență la bacterii - medicamente antibacteriene, iar *Mr* este valoarea medie a ratelor de rezistență pentru această combinație specifică de rezistență la bacterii - medicamente antibacteriene din diferite țări.

În mod similar, valoarea medie a ratelor corespunzătoare de consum de antibiotice pentru o combinație specifică de rezistență la bacterii și medicamente antibacteriene în diferite țări a fost atribuită valorii *CIS* de 50, iar *CIS* pentru fiecare țară a fost calculat pe baza următoarei ecuații:

$$CIS = (50/Mc) * C \quad (4)$$

unde *C* este ratele corespunzătoare de consum de antibiotice pentru fiecare țară într-o anumită combinație de rezistență la bacterii și medicamente antibacteriene, iar *Mc* este valoarea medie a ratelor de consum de antibiotice pentru această combinație specifică de rezistență la bacterii și medicamente antibacteriene pentru fiecare țară. Valoarea *RIS* de 50 a fost împărțită la valoarea *CIS* de 50, iar apoi a fost luată baza logaritmică 10 pentru a obține o valoare de prag de *NARCI* - 0, care indică nivelul mediu global pentru rata normalizată de rezistență la antibiotice corespunzătoare unei anumite cantități de consum de antibiotice. La următoarea etapă, *RIS* pentru fiecare țară a fost împărțit la *CIS*-ul corespunzător și a fost utilizată baza logaritmică 10 pentru a obține valoarea *NARCI* pentru fiecare țară în diferite combinații de rezistență la medicamente antibacteriene. Următoarea ecuație este utilizată pentru a calcula valoarea *NARCI* în fiecare țară într-o combinație specifică de rezistență la bacterii și medicamente antibacteriene:

$$NARCI = \log \log (RIS/CIS) \quad (5)$$

În mod specific, dacă datele de rezistență într-o anumită țară au fost 0, am atribuit-o la valoarea minimă **NARCI** de - 4. În acest studiu, valoarea **NARCI** a fost utilizată pentru a evalua aproximativ gradul adecvat de consum de antibiotice pentru țările investigate și o valoarea **NARCI** mică indică un consum mai adecvat de antibiotice. Mai exact, dacă **NARCI** pentru o anumită țară este mai mică de 0, nivelul de rezistență al agenților patogeni țintă normalizat la consumul de antibiotice în acea țară este mai mic decât nivelul mediu la nivel mondial, indicând utilizarea relativ adecvată a antibioticelor în această țară și invers. Ulterior, **NARCI** a fost calculat pentru fiecare țară în diferite combinații de rezistență la bacterii și medicamente antibacteriene pentru a evalua, în general, caracterul adecvat al consumului de antibiotice în diferite țări și a fost comparat între grupurile **HIC** și **LMIC**.

Pentru a compara în continuare nivelul general de rezistență al agenților patogeni bacterieni între **HIC** și **LMIC**, am evaluat diferențele de **AMRIP** între **HIC** și **LMIC**. Rezultatele au arătat că **AMRIP** în **LMIC** a fost semnificativ mai mare decât în **HIC** (Mann I-Whitney U, $p < 0,01$).

Studii recente privind utilizarea antibioticelor oferă o evaluare cuprinzătoare și actualizată a tendințelor globale în consumul de antibiotice. Așadar, rata consumului de antibiotice în țările cu venituri mici și medii (**LMIC**) a depășit nivelurile observate, de obicei, în țările cu venituri mari (**UIC**). Cu toate acestea, inechitățile în ceea ce privește accesul la medicamente persistă, deoarece multe **LMIC**-uri continuă să fie împovărate cu rate ridicate ale mortalității legate de boli infecțioase și rate scăzute ale consumului de antibiotice. Cercetătorii subliniază necesitatea supravegherii globale a consumului de antibiotice pentru a sprijini politicile de reducere a consumului de antibiotice și a rezistenței, oferind, în același timp, acces la aceste medicamente care pot salva o viață.

Cercetătorii au analizat *Consumul global de antibiotice folosind baza de date IQVIA MIDAS*, care la rândul său utilizează sondaje naționale prin intermediul eșantionului de vânzări de antibiotice pentru a dezvolta estimări ale volumului total de vânzări ale fiecărei molecule de antibiotic (sau combinație de molecule).

Unitățile standard (**US**) reprezintă o unitate cu doză unică, cum ar fi o pastilă, o capsulă sau o cantitate egală de lichid. Vânzările exprimate în kilograme au fost convertite în **DDD**, utilizând *Sistemul de Clasificare Anatomico-Terapeuti-*

co-Chimică (ATC/DDD, 2016), dezvoltat de Centrul Colaborator al OMS pentru *Metodologia de Statistică a Medicamentului*. Pentru moleculele care nu sunt incluse în indicele ATC/DDD, valorile DDD au fost estimate din alte surse sau ca medie a valorilor unităților DDD pe clasă, iar toate variabilele explicative au fost reunite în funcție de țară/an. Astfel, modelele de regresie au analizat datele pentru țările HIC și LMIC separat. Factorii de sănătate și economici au fost obținuți din Indicatorii de dezvoltare mondială a băncii de date a Băncii Mondiale.

Consumul global de antibiotice a fost calculat prin extrapolarea utilizării pentru țările care nu sunt incluse în baza de date IQVIA. Extrapolările s-au bazat pe utilizarea medie de antibiotice pe cap de locuitor pentru țările din același grup de venit. Așadar, am proiectat utilizarea globală a antibioticelor până în 2030, presupunând rate constante de utilizare pe cap de locuitor pentru toate țările la nivelurile actuale, consumul total crescând doar prin creșterea populației. În plus, față de această proiecție de referință, au fost modelate două scenarii:

(i) nicio modificare a politicii în care s-a presupus că nivelul de consum de antibiotice ale țărilor pentru 2016 până în 2030, vor continua să se schimbe pe baza nivelului de creștere combinată între 2010 și 2015;

(ii) o politică țintă în care se presupunea că țările o să întindă către nivelul mediu global a consumului de antibiotice din 2015 până în 2020.

Consumul global de antibiotice a crescut cu 65%, de la 21,1 la 34,8 miliarde DDD, în timp ce nivelul consumului de antibiotice a crescut cu 39%, de la 11,3 la 15,7 DDD la 1.000 de locuitori pe zi, în perioada de studiu. Rata medie a consumului de antibiotice în fiecare țară a crescut cu 28%, de la 16,4 (SD 9,9) DDD la 1.000 de locuitori pe zi la 20,9 (SD 9,8), iar rata medie a consumului de antibiotice a crescut cu 25%, de la 15,5 la 19,5 DDD la 1.000 de locuitori pe zi.

Creșterea consumului global a fost determinată, în primul rând, de creșterea consumului în țările cu LMIC. În 2000, HIC au avut cele mai mari rate de consum de antibiotice, dar, în 2015, în țările LMIC au fost cele mai mari rate de consum.

Astfel, în țările HIC cantitatea totală de antibiotice consumate a crescut cu 6% (de la 9,7 la 10,3 miliarde DDD), rata consumului de antibiotice a scăzut la un modest 4% (de la 26,8 la 25,7 DDD la 1.000 de locuitori pe zi). În țările LMIC,

consumul de antibiotice a crescut cu 114% (de la 11,4 la 24,5 miliarde DDD), iar rata consumului de antibiotice a crescut cu 77%, (de la 7,6 la 13,5 DDD la 1.000 de locuitori pe zi). Țările cu venituri mici și medii inferioare (LMIC-LM) au reprezentat o pondere mai mare a acestei creșteri decât țările cu venituri medii - înalte (LMIC-UM) - consumul total de antibiotice în LMIC-LM a crescut cu 117%, de la 8,1 la 17,5 miliarde DDD, în timp ce, în LMIC-UM, consumul de antibiotice a crescut cu 110%, de la 3,3 la 6,9 miliarde DDD. Rata consumului de antibiotice atât în LMIC-UM cât și LMIC-LM a crescut cu 78%, de la 12,0 la 21,3 DDD la 1.000 de locuitori pe zi, și, respectiv, de la 6,7 la 11,9 DDD la 1.000 de locuitori pe zi.

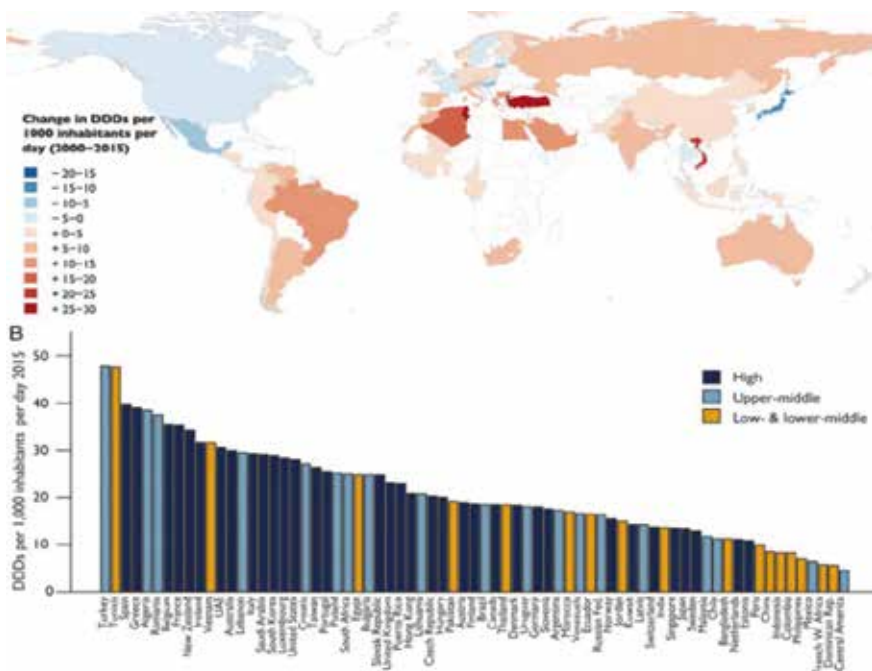
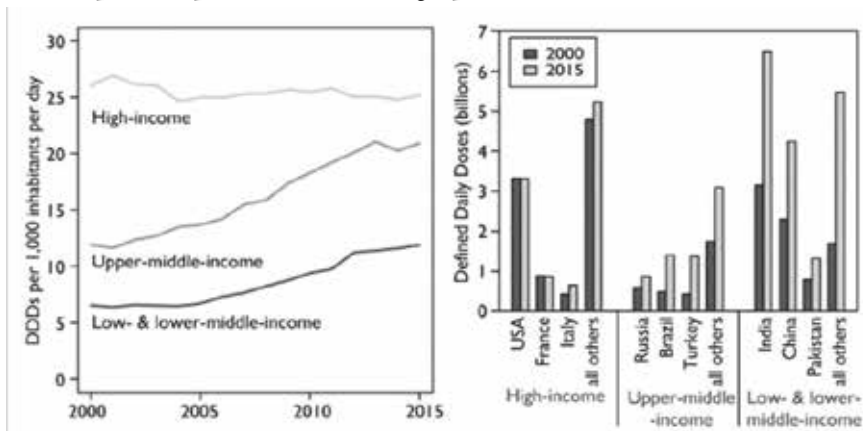


Fig. 1.4. Consumul global de antibiotice în funcție de clasificarea veniturilor țării: 2000-2015.

Graficul care arată modul în care rata consumului de antibiotice în DDD la 1.000 de locuitori pe zi a crescut rapid pentru țările LMIC, rămânând în același timp aproape constantă pentru țările HIC. Cu toate acestea, dimensiunile mai

mari ale populației din multe LMIC au ca rezultat un consum total de antibiotice (DDD) mai mare în LMIC, chiar dacă rata tor de consum (și, prin urmare, utilizarea pe cap de locuitor) este mai mică. în B, fiecare bară reflectă consumul total în anul specificat pentru acea țară sau grup de țări.



@ Sursa datelor: IQVIA MIDAS, 2000- 2015, IQVIAInc.
[//www.iqvia.com/solutions/commercializavon/geographies/midas](http://www.iqvia.com/solutions/commercializavon/geographies/midas)

Fig. 1.5. Consumul global de antibiotice în funcție de clasificarea veniturilor țării: 2000-2015.

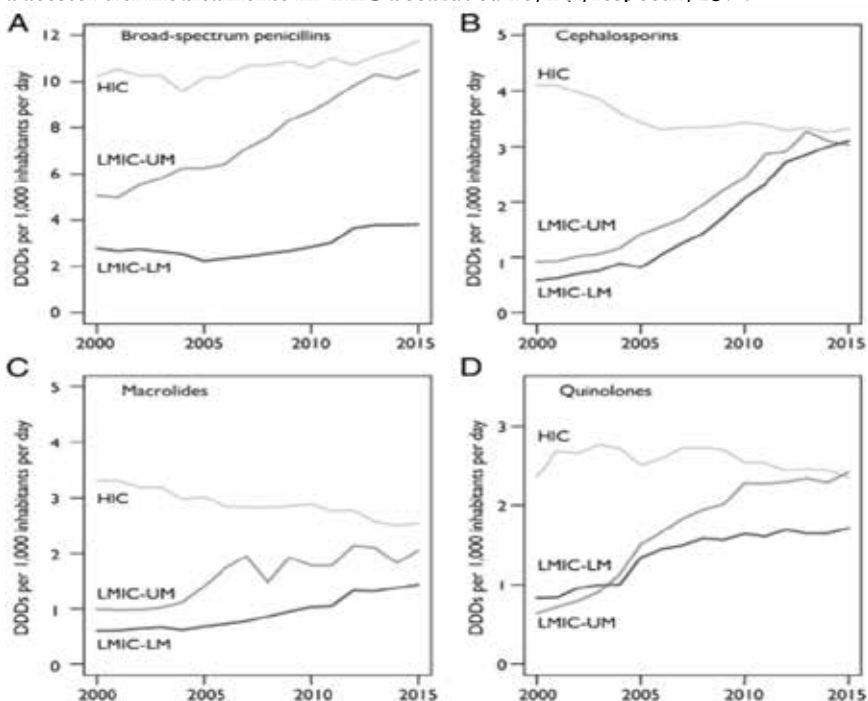
Principalii consumatori de antibiotice din țările HIC au fost Statele Unite ale Americii, Franța și Italia, în timp ce principalii consumatori din țările LMIC au fost India, China și Pakistan.

Dacă consumul de antibiotice în cele trei HIC principale a crescut marginal, cei mai mari LMIC-uri consumatoare au înregistrat creșteri semnificative:

- India - consumul de antibiotice a crescut de la 3,2 la 6,5 miliarde DDD (103%);
- China - de la 2,3 la 4,2 miliarde DDD (79%);
- Pakistan - de la 0,8 la 1,3 miliarde DDD (65%).

Rata consumului de antibiotice a crescut de la 8,2 la 13,6 DDD la 1.000 de locuitori pe zi (63%) în India, de la 5,1 la 8,4 DDD la 1.000 de locuitori pe zi (65%) în China și de la 16,2 la 19,6 DDD la 1.000 de locuitori (21%) în Pakistan.

Rata de consum a penicinelor cu spectru larg, clasa de antibiotice cel mai frecvent consumată (39% din totalul DDD în 2015), a crescut cu 36% între 2000 și 2015 la nivel global. Cea mai mare creștere a fost în LMIC (56%), deși rata consumului de antibiotice în HIC a crescut cu 15%. În timp ce rata consumului de antibiotice din următoarele trei clase cele mai consumate - cefalosporine (20% din totalul DDD), chinolone (12% din total DDD) și macrolide (12% din total DDD) - a crescut în general, însă în HIC-uri rata consumului de antibiotice a scăzut. În LMIC rata consumului de antibiotice a crescut cu 399, 125 și, respectiv, 119% pentru cefalosporine, chinolone și macrolide, în timp ce rata consumului de antibiotice a acestor trei medicamente în HIC a scăzut cu 18, 1 și, respectiv, 25%.



@ Sursa datelor: IQVIA MIDAS, 2000- 2015, IQVIAInc. //www.iqvia.com/solutions/commercializavon/geographies/midas

Fig. 1.6. Nivelul de consum de preparatele antimicrobiere pentru țările HIC, LMIC-UM, și LMIC-LM:

(A) – Peniciline cu spectrul larg; (B) Cefalosporinele; (C) Macrolide; (Chinolone)

Între aa. 2000 și 2015, consumul de clase mai noi de antibiotice și ca o ultimă soluție a crescut în toate țările în funcție de venit. Statele Unite au fost cel mai mare consumator de glicilciline (tigeciclină) și oxazolidinone (pe primul loc fiind linezolid, deoarece tedizolid nu a fost introdus până în 2014) până la sfârșitul anilor 2000. Cu toate acestea, rata de consum de antibiotice a acestor medicamente în Statele Unite a început să scadă în 2009, iar în 2015 Taiwan, Italia, Turcia și Austria au avut toate ratele de consum de glicilciline mai mari decât în Statele Unite, în timp ce India a depășit rata de consum de antibiotice din SUA pentru oxazolidinone în 2012, devenind cel mai mare consumator. Rata de consum de antibiotice a carbapenemelor a crescut foarte mult în LMIC-urile între 2000 și 2015, dar a rămas cu mult sub ratele de consum în HIC. În mod similar, rata consumului de antibiotice a crescut și în țările LMIC, în special în țările LMIC-UM, dar a rămas mult mai scăzută decât în țările HIC. Cele mai mari rate de consum au fost în Spania, Regatul Unit și Irlanda, toate având rate mai mari (*de 0,05 DDD la 1.000 de locuitori pe zi*).

Cercetătorii au găsit o asociere semnificativ pozitivă între PIB-ul pe cap de locuitor și modificările ratei de consum al antibioticelor în LMIC ($P = 0,004$), deși nu a fost găsită o asociere semnificativă statistic între acești factori în HIC ($P = 0,52$). Alți indicatori, inclusiv rata de vaccinare împotriva rujeolei, care este un indicator al capacității de intervenție în sănătatea publică, importurile ca procent din PIB și densitatea medicilor, nu au fost corelați cu modificările consumului de antibiotice pe cap de locuitor în diferite țări, indiferent de grupa de venit.

Folosind o bază de date globală a vânzărilor de antibiotice, s-a constatat că ratele consumului de antibiotice au crescut dramatic în LMIC între 2000 și 2015, iar în unele LMIC au fost atinse niveluri raportate anterior doar în HIC. Consumul general a crescut foarte mult, iar cantitatea totală de antibiotice consumate în LMIC, care a fost similară cu HIC-urile în 2000, a fost de aproape 2,5 ori mai mare decât în țările HIC în 2015. Creșterea veniturilor este un factor major al creșterii consumului de antibiotice în LMIC. Astfel, deși ratele consumului de antibiotice în majoritatea țărilor cu LMIC rămân sub rata generală în HIC, cu excepția schimbărilor majore de politică, se preconizează ca acestea să crească în timp și, eventual, să depășească ratele consumului de antibiotice în

HIC, în mare parte din cauza poverii mai mari a bolilor infecțioase în LMIC.

Urmărirea ratelor de utilizare a antibioticelor este de o importanță vitală, din cauza relației bine cuantificate dintre utilizarea antibioticelor și rezistența la ele. Cu toate acestea, deși datele privind povara infecțiilor bacteriene rezistente sunt limitate, atât în țările HIC, cât și în special în LMICs, amploarea provocării reprezentate de creșterea nivelurilor de rezistență la antibiotice a devenit din ce în ce mai vizibilă. În ciuda apariției și răspândirii infecțiilor aproape imposibil de tratat, răspunsul global la această criză de sănătate publică rămâne lent și inadecvat. Reducerea ratelor de consum de antibiotice în HIC și încetinirea ratei de creștere a consumului în LMICs sunt necesare urgent pentru a limita problema rezistenței și resursele necesare pentru dezvoltarea de noi antibiotice. Cu toate acestea, este necesar să se echilibreze accesul la medicamentele esențiale, în special în țările cu LMIC, unde povara bolilor infecțioase probabil încă depășește povara infecțiilor rezistente și unde în multe țări există o nevoie semnificativă nesatisfăcută de antibiotice. Administrarea de antibiotice poate îmbunătăți utilizarea judicioasă fără a diminua accesul la medicamente eficiente. Eforturile de reducere a utilizării inutile sau inadecvate bazate pe campanii de conștientizare au dus la rate mai scăzute de consum de antibiotice în unele HIC cu consum ridicat. Totuși, menținerea acestor eforturi pe termen lung s-a dovedit o provocare, iar metodele utilizate în HIC-uri pot să nu fie adecvate sau fezabile în LMIC-uri. Astfel, este nevoie urgent de cercetare pentru a înțelege cele mai eficiente metode de implementare a programelor de administrare în LMIC, de la nivel local până la nivel național, într-o manieră care să nu restricționeze antibioticele de la cele mai împovărate de boli tratabile.

Numeroase studii au examinat factorii determinanți ai consumului în interiorul și între HIC, totuși, variațiile mari ale consumului de antibiotice între țări sunt slab explicate. În studiul nostru, creșterile ratei de consum de antibiotice în LMIC-urile au fost corelate pozitiv cu ratele de creștere a PIB-ului pe cap de locuitor, dar nu au putut fi identificate nicio relație similară pentru HIC. Creșterea economică oferă acces la bunuri și servicii, inclusiv la antibiotice, oferind cea mai probabilă explicație pentru relația pozitivă găsită între creșterea venitului și creșterea consumului de antibiotice în țările cu LMIC. Cu toate acestea, creșterea

PIB-ului în LMIC este, de asemenea, legată de creșterea urbanizării, care poate facilita transmiterea bolilor infecțioase și poate contribui la legătura dintre creșterea PIB-ului și consumul de antibiotice. Creșterea incidenței infecțiilor bacteriene, cum ar fi *febra enterică*, a fost asociată cu urbanizarea rapidă și consumul crescut de antibiotice. În plus, incidența în creștere a infecțiilor nebacteriene asociate cu urbanizarea este un factor semnificativ al consumului inadecvat de antibiotice în țările cu LMIC. În plus, scăderea calității aerului asociată cu urbanizarea și utilizarea continuă a combustibililor solizi pentru gătit determină, de asemenea, consumul de antibiotice în LMIC, prin creșterea incidenței infecțiilor acute ale tractului respirator.

Lipsa unei relații între creșterea economică și consumul de antibiotice în țările HIC sugerează că accesul nu este factorul principal care generează diferențele dintre țări. Mai degrabă, diferențele în nivelul de consum sunt determinate de normele sociale și culturale cu privire la atitudinile față de prescrierea și utilizarea antibioticelor. Prin urmare, încorporarea utilizării judicioase ca valoare normativă în LMIC-urile ar putea preveni viitoarea utilizare inadecvată a antibioticelor, care afectează, în prezent, HIC-urile. Totodată, înțelegerea factorilor care duc la rate mai scăzute de consum de antibiotice în unele HIC-uri poate ajuta la identificarea viitoarelor soluții de politică pentru a promova tendințe similare în LMIC. Cu toate acestea, sunt necesare studii suplimentare în LMIC-urile pentru a identifica factorii de reglementare și politici care au ca rezultat un consum mai scăzut în aceste setări și dacă acestea diferă de setările cu venituri mai mari.

Așadar, am observat diferențe proeminente în rata de schimbare a claselor de antibiotice consumate în HIC și LMIC, în special cefalosporine, consumul cărora a crescut rapid în LMIC, în timp ce a scăzut în HIC. Aceste modificări sunt îngrijorătoare, deoarece consumul de cefalosporine, în special cefalosporinele de generația a treia, este asociat cu apariția bacteriilor producătoare de beta-lactamaze cu spectru extins. Consumul de alți agenți cu spectru larg, cum ar fi fluorochinolone, macrolide și agenți de linia a doua, cum ar fi oxazolidinone, a crescut, de asemenea, în LMIC-uri și a scăzut în HIC. În schimb, consumul de peniciline cu spectru larg, carbapeneme și polimixine a crescut atât în HIC, cât și în LMIC, deși rata de creștere a fost mai rapidă în LMIC-UM decât în LMIC-

LM. Schimbările în modelele de consum în țările cu LMIC reflectă probabil creșterea accesului datorită creșterii economice, așa cum s-a menționat mai sus, precum expirarea brevetelor, care reduce barierele în calea accesului, dar și costul medicamentelor. Totuși, compoziția în schimbare a consumului poate reflecta modificările modelelor de rezistență. De exemplu, India, care a avut cea mai mare creștere a consumului de antibiotice în țările cu LMIC (65% între 2000 și 2015), a avut o creștere economică susținută (~10% creștere anuală a PIB-ului) până în anii 2000. O mare parte a creșterii consumului s-a datorat creșterii utilizării *cefalosporinelor*, care s-a datorat, probabil, nu numai dezvoltării economice, ci și schimbărilor practicilor de prescriere pentru infecțiile tractului respirator, infecțiile pielii și țesuturilor moi, infecțiile gonococice și febrei enterice, în care cefalosporinele au înlocuit penicilinele și chinolonele pentru gestionarea infecțiilor din cauza creșterii rezistenței. În mod similar, odată cu creșterea rezistenței la chinolone în *Salmonella Typhi*, cefalosporinele au devenit tratamentul de elecție pentru această infecție atât în ambulatoriu, cât și în spital. Țările LMIC-urile, cu o povară mai mare a bolii, pot fi mai sensibile la ratele de creștere ale rezistenței, ceea ce poate determina schimbări locale în modelele de consum de antibiotice. Cu toate acestea, lipsa de supraveghere a infecțiilor rezistente face dificilă atribuirea modificărilor de consum ale sarcinilor bolilor infecțioase sau modificărilor rezistenței nivelurilor generale de consum. Supravegherea sporită a rezistenței și a poverii bolilor infecțioase poate îmbunătăți baza științifică pentru a reduce consumul de antibiotice.

La nivel global, consumul de antibiotice de ultimă instanță - carbapeneme și colistina - a crescut. Această creștere este în concordanță cu o creștere bine documentată a numărului de infecții rezistente la carbapeneme și colistină. Luând în considerare descoperirea recentă a rezistenței la colistină mediată de plasmide, ce se răspândește la nivel global, acest medicament ar trebui utilizat cu prudență la oameni și animale.

Deși consumul noilor medicamente de linia a doua, glicilciline și oxazolidinone, a scăzut în Statele Unite, după ce Food and Drug Administration a avertizat despre un risc mai mare de deces în comparație cu alte medicamente utilizate pentru a trata infecții similare, la nivel global, consumul acestora a crescut. Având

în vedere creșterea rapidă a veniturilor în țările LMIC, încărcarea ridicată a bolii și creșterea nivelului de rezistență, se poate preconiza o absorbție accelerată a acestor și a altor medicamente noi, în comparație cu ratele anterioare de absorbție pentru medicamentele mai vechi. Acest lucru poate duce la intervale de timp mai scurte de eficacitate pentru medicamentele noi, întrucât medicamentele mai noi sunt adesea mai puțin bine tolerate, ce poate duce la o creștere a evenimentelor adverse legate de medicamente.

În timp ce veniturile în creștere oferă acces sporit la medicamente, în medii cu resurse limitate barierele financiare continuă să restrângă accesul la antibiotice, în special pentru cei mai vulnerabili. Acest lucru este agravat și de creșterea rezistenței la tratamentele de primă linie la prețuri accesibile, care împiedică deja cele mai vulnerabile populații să acceseze tratamente eficiente în unele țări. Așadar, ar trebui dezvoltate mecanisme inovatoare de stabilire a prețurilor pentru a îmbunătăți accesul la medicamentele care ar putea salva viețile pacienților, pentru populațiile vulnerabile fără a compromite eficacitatea lor viitoare. Reducerea poverii bolii este un mecanism alternativ pentru diminuarea consumului de antibiotice, în special în țările în care antibioticele sunt utilizate ca surogate pentru alte măsuri de control al infecțiilor. Investițiile în sanitație și măsurile de igienă îmbunătățite au fost o forță motrice majoră în reducerea poverii bolilor infecțioase, în HIC, în secolul al XX-lea. Proiectele de infrastructură mari în țările LMIC, care îmbunătățesc furnizarea de apă curată și sigură, ar putea reduce povara bolii fără a crește utilizarea antibioticelor. De exemplu, un studiu recent din India a demonstrat că îmbunătățirea calității apei ar putea reduce semnificativ povara bolilor diareice ale copilăriei, ceea ce, la rândul său, ar reduce consumul de antibiotice. O calitate și o cantitate îmbunătățită de apă ar îmbunătăți probabil respectarea igienei mâinilor, în special în mediile de asistență medicală. În HIC numeroase studii au descoperit că igiena îmbunătățită a mâinilor ajută la reducerea consumului de antibiotice în cadrul clinic. Accesul la vaccinuri și diagnosticare la punctul de îngrijire ar putea reduce, în mod similar, consumul inutil de antibiotice în mediile cu resurse sărace atât direct prin vaccinarea împotriva bolilor bacteriene, cum ar fi PCV, cât și indirect prin reducerea bolilor virale, care adesea sunt tratate inutil cu antibiotice. Politicile de promovare a acestor

alternative pentru reducerea consumului ar trebui să reprezinte o parte majoră a eforturilor de diminuare a rezistenței la antibiotice. Pentru a sprijini dezvoltarea politicilor în acest domeniu, eforturile viitoare de cercetare ar trebui să cuantifice beneficiul economic al investițiilor din partea țărilor dezvoltate în aceste tipuri de intervenții în raport cu investițiile în descoperirea noilor compuși antibiotici.

Din experiența noastră, IQVIA oferă, în prezent, singura sursă de date armonizate privind consumul global de antibiotice. Fără un sistem alternativ de supraveghere pentru estimarea consumului global, nu este posibil să se evalueze potențialele părtiniri sistematice în baza de date utilizată pentru acest studiu. Totuși, estimările noastre sunt strâns corelate cu datele din *Rețeaua Europeană de Supraveghere a Consumului de Antimicrobiene* (ESAC-Net) precum și cu altele care au raportat consumul global de antibiotice. În timp ce datele despre consumul de DDD pe care le raportăm permit estimărilor noastre să fie comparate direct cu alte surse de consum de antibiotice, inclusiv cele de la *ESAC-Net*, DDD-urile nu sunt o măsură perfectă a rezultatului prescrierii de antibiotice, în special pentru peniciline. Într-adevăr, pentru aceste medicamente, DDD este mult mai mic decât doză prescrisă efectivă, estimând astfel supraconsumul de antibiotice. De asemenea, numărul de unități per pachet și cantitatea de substanță activă pe unitate a crescut de-a lungul timpului în Europa și poate pe alte continente. În ciuda acestor limitări, raportarea ratelor de consum de antibiotice la scară globală este esențială pentru implementarea unor politici eficiente de reducere a consumului, cum ar fi stabilirea și aplicarea țintelor pentru consumul de antibiotice pe baza nivelurilor actuale de consum și inducerea schimbării prin identificarea celor mai mari consumatori de antibiotice.

Ca parte a **Planului de acțiune global privind RAM** adoptat de OMS, statele membre ONU au fost îndemnați să stabilească planuri naționale de acțiune pentru combaterea rezistenței la antibiotice, inclusiv raportarea consumului de antibiotice. Cu toate acestea, sunt necesare studii suplimentare pentru a lega ratele de consum de antibiotice ale anumitor medicamente și ratele de rezistență ale agenților patogeni țintă pentru a informa mai bine politicile de reducere a consumului de antibiotice.

Odată cu creșterea consumului de antibiotice la nivel mondial, este probabil ca provocarea reprezentată de rezistența la antibiotice să se înrăutățească. La fel ca și în cazul schimbărilor climatice, poate exista un moment necunoscut, iar acest lucru ar putea însemna un viitor fără antibiotice eficiente. Chiar și în absența unor puncte critice, scăderea eficacității antibioticelor reprezintă o amenințare majoră pentru sănătatea umană. Este necesară regândirea radicală a politicilor de reducere a consumului, inclusiv investiții majore în îmbunătățirea igienei, vaccinării și accesului la instrumente de diagnosticare atât pentru a preveni utilizarea inutilă a antibioticelor, cât și pentru a reduce povara bolilor infecțioase. Deși sunt necesare mai multe studii pentru a înțelege riscurile reducerilor radicale ale consumului, de asemenea, este nevoie de strategii imediate pentru a reduce mortalitatea în rândul milioaneilor de oameni, care mor anual din cauza infecțiilor rezistente.

Cum să combatem RAM? - Rezistența la antimicrobiene (RAM) reprezintă o preocupare majoră, având impact nu doar asupra sănătății umane, ci și asupra animalelor, plantelor și mediului înconjurător. Nicio organizație sau departament guvernamental, indiferent de țară, nu poate aborda de unul singur această problemă în continuă creștere. Pentru a limita și controla RAM, este esențială o coordonare și colaborare multisectorială, implicând sectoare precum sănătatea, industria farmaceutică, agricultura, finanțele, comerțul, educația și organizațiile neguvernamentale, atât la nivel național, cât și internațional. Această colaborare trebuie să includă atât dimensiuni orizontale, cât și verticale. Colaborarea orizontală se referă la interacțiunea între sectoare și departamente în cadrul unei țări, de exemplu prin crearea unor forumuri cu multiple părți interesate. Colaborarea verticală implică integrarea între diferite niveluri, de la cel național la cel regional și internațional. Acest model de coordonare complexă este crucial pentru abordarea eficientă a RAM și pentru implementarea unor strategii sustenabile.

Tendința medicilor de a prescrie antibiotice cu spectru larg pentru afecțiuni banale necesită o intervenție imediată, iar utilizarea antimicrobienulelor de către medicii veterinari pentru tratamentul animalelor trebuie supusă unei monitorizări riguroase. Pentru a combate eficient rezistența la antimicrobiene (RAM), se recomandă adoptarea unor măsuri-cheie. Printre acestea se numără prescrierea

rațională a antibioticelor, restricționarea utilizării profilactice a antimicrobiene-
lor, educarea pacienților în privința utilizării corecte a antibioticelor, respectarea
riguroasă a schemelor de tratament și menținerea unei igiene stricte în mediul
spitalicesc. Aceste intervenții, susținute de o administrare adecvată a antimicro-
bienele, sunt esențiale pentru reducerea răspândirii RAM. De asemenea, dez-
voltarea și implementarea unor instrumente de diagnostic rapid, alături de ge-
nerarea de profiluri antimicrobiene precise, sunt fundamentale pentru inițierea
unei terapii antibiotice țintite și eficiente. Aceste măsuri combinate pot contribui
la reducerea semnificativă a utilizării nejustificate a antibioticelor și la limitarea
apariției rezistenței antimicrobiene.

Adunarea Mondială a Sănătății (AMS) a adoptat cinci planuri strategice
esențiale pentru combaterea rezistenței la antimicrobiene (RAM), care includ
următoarele obiective:

- (1) îmbunătățirea conștientizării și înțelegerii RAM;
- (2) consolidarea cunoștințelor prin supraveghere și cercetare în combaterea
infecției prin măsuri de control;
- (3) implementarea măsurilor de salubritate, igienă și prevenire a infecțiilor;
- (4) optimizarea utilizării antimicrobienele în sănătatea umană și animală;
- (5) încurajarea investițiilor sustenabile în noi medicamente, instrumente de
diagnostic și vaccinuri.

Strategii Naționale

*Pentru a aborda eficient problema rezistenței la antimicrobiene (RAM), este esen-
țial ca statele să implementeze strategii naționale bine structurate și integrate, cum ar
fi:*

- Implementarea unei „politici de antibiotice” pentru o utilizare judicioasă
să în mediile de sănătate și agricultură.
- Consolidarea sistemelor de supraveghere, monitorizare și evaluare prin
integrarea sectoarelor de sănătate publică și veterinară.
- Dezvoltarea și implementarea testelor de diagnostic inovatoare la punc-
tul de îngrijire pentru identificarea agenților patogeni și monitorizarea
rezistenței.

- Investiții în cercetarea de bază și aplicată privind noile antibiotice și vaccinuri.
- Creșterea capacităților naționale și promovarea colaborării internaționale pentru combaterea RAM.
- Adoptarea unor politici de administrare responsabilă a antimicrobieneilor în instituțiile de asistență medicală cu o listă de medicamente esențiale.

Utilizarea rațională a antibioticelor

Organizația Mondială a Sănătății (OMS) definește „utilizarea rațională a medicamentelor” ca fiind utilizarea medicamentelor, inclusiv a antibioticelor, în mod corespunzător nevoilor clinice ale pacienților, în doze precise adaptate fiecărui individ, pe o durată adecvată și la cel mai mic cost posibil [70]. Rezultatele optime în tratamentul infecțiilor pot fi obținute doar atunci când selecția agenților patogeni, toxicitatea medicamentelor și riscul dezvoltării rezistenței antimicrobiene sunt minimizezate prin utilizarea rațională a antibioticelor. În acest context, programele de administrare a antibioticelor (Antibiotic Stewardship Programs, ASP) implementate în instituțiile de asistență medicală au ca obiectiv principal promovarea și menținerea utilizării raționale a antibioticelor. Aceste programe sunt esențiale pentru reducerea riscului de apariție a rezistenței la antimicrobiene, optimizarea tratamentelor și conservarea eficacității antimicrobieneilor pe termen lung.

Interzicerea antibioticelor fără prescripție medicală (FPM)

Un control strict de reglementare asupra vânzării și eliberării produselor farmaceutice de uz medical (FPM) care conțin antibiotice orale și injectabile este esențial, având în vedere că această practică necontrolată rămâne comună în multe țări subdezvoltate și în curs de dezvoltare. Antibioticele ar trebui eliberate exclusiv pe baza unei rețete prescrise de un medic calificat, pentru a preveni utilizarea inadecvată și apariția rezistenței la antimicrobiene (RAM). Programele continue de conștientizare privind utilizarea rațională a antibioticelor și riscurile RAM sunt recomandate cu insistență. Acestea trebuie să vizeze atât pacienții, cât și distribuitorii de medicamente din farmacii, contribuind astfel la reducerea utilizării nejustificate a antimicrobieneilor. De asemenea, se impune reevaluarea

periodică a politicilor privind utilizarea antibioticelor, bazată pe datele de supraveghere locale și regionale privind RAM. O astfel de abordare poate ghida intervențiile și strategiile naționale pentru limitarea impactului acestei probleme globale asupra sănătății publice.

Prevenirea și controlul infecțiilor (PCI)

Prevenirea și controlul infecțiilor (PCI) reprezintă o abordare practică, esențială și bazată pe dovezi, menită să protejeze atât pacienții, cât și lucrătorii din domeniul sănătății împotriva infecțiilor evitabile, inclusiv cele cauzate de agenți patogeni rezistenți la medicamente. PCI constituie o măsură indispensabilă pentru atenuarea rezistenței la antimicrobiene (RAM) în mediile medicale. Rolul profesioniștilor din domeniul sănătății – inclusiv medici, asistente medicale, farmaciști și alți furnizori de asistență medicală – este crucial în implementarea eficientă a strategiilor PCI pentru combaterea RAM. Medicii implicați în îngrijirea directă a pacienților joacă un rol primordial, respectând politicile de control al infecțiilor nosocomiale și ghidurile privind utilizarea antibioticelor, precum și prin notificarea promptă a cazurilor de rezistență către echipa PCI. De asemenea, asistentele medicale și alți furnizori de îngrijire trebuie să fie educați cu privire la mecanismele de rezistență antimicrobiană (RAM) și să aplice în mod riguros practicile aseptice pentru a controla răspândirea infecțiilor. Farmaciștii spitalelor, ca membri cheie ai echipei PCI, au un rol esențial în educarea pacienților cu privire la respectarea tratamentului, inclusiv utilizarea corespunzătoare a antimicrobienelelor. Acest efort contribuie semnificativ la prevenirea dezvoltării RAM și la menținerea eficacității terapeutice a antibioticelor.

Măsurile recomandate legate de PCI într-o unitate de asistență medicală includ:

- Formarea unui „Comitet de Prevenire și Control al Infecțiilor” Practici de bună igienă a mâinilor;
- Diagnosticul stabilit corect și tratament adecvat al infecțiilor;
- Utilizarea responsabilă a agenților antimicrobieni;
- Supravegherea și monitorizarea continuă a utilizării antibioticelor și a rezistenței la antibiotice;

- Asigurarea unui lanț de aprovizionare sigur cu antimicrobiene de calitate;
- Promovarea bunelor practici în laboratorul microbiologic.

Programul de administrare antimicrobiană (PAAb)

Administrarea antimicrobienelor reprezintă un program coordonat, conceput pentru a educa și a încuraja medicii să prescrie agenți antimicrobieni adecvați, respectând selecția, doza și durata corecte. Scopul principal al acestui program este de a îmbunătăți rezultatele pacienților, reducând totodată rezistența microbiană și limitând răspândirea acesteia.

Primul obiectiv al administrării antimicrobienelor este de a asigura că profesioniștii din domeniul sănătății prescriu cel mai potrivit antimicrobian, în doza și pentru durata corecte, în funcție de nevoile fiecărui pacient. Al doilea obiectiv vizează prevenirea suprautilizării, utilizării abuzive sau nejustificate a antimicrobienelor. Al treilea obiectiv este de a menține dezvoltarea rezistenței microbiene la un nivel minim.

Pentru atingerea acestor obiective, există două abordări esențiale, care se completează reciproc:

- (1) utilizarea antibioticelor pentru a optimiza rezultatele asistenței medicale și
- (2) utilizarea antibioticelor pentru a asigura accesul durabil pentru toți cei care au nevoie de ele.

Centrele pentru Controlul și Prevenirea Bolilor (CDC) au lansat „Elementele de bază” ale administrării antimicrobienelor, un set de principii fundamentale aplicabile tuturor spitalelor, indiferent de dimensiunea acestora. Aceste principii includ sugestii specifice pentru spitalele mici și pentru cele cu acces critic, oferind ghiduri clare pentru implementarea eficientă a strategiilor de administrare antimicrobiană.

Dezvoltarea de noi medicamente și vaccinuri

Dezvoltarea rapidă a rezistenței la fiecare nouă clasă de antibiotice, combinată cu provocările legate de producerea de medicamente eficiente, subliniază necesitatea unei strategii integrate care să includă atât dezvoltarea de antibiotice noi, cât și de vaccinuri. Această abordare este esențială pentru combaterea re-

zistenței la antimicrobiene (RAM). Pentru a răspunde acestei provocări globale, sunt necesare investiții semnificative în cercetarea operațională și în inovarea de noi antimicrobiene. Aceste eforturi trebuie să implice colaborarea strânsă între mediul academic și industrie, atât la nivel național, cât și internațional. Vaccinurile, utilizate de mult timp ca măsuri profilactice pentru prevenirea bolilor infecțioase, joacă un rol crucial în reducerea cererii de antibiotice și, implicit, în limitarea dezvoltării RAM. Spre deosebire de antibiotice, utilizarea vaccinurilor nu este asociată cu apariția rezistenței, ceea ce le conferă un avantaj semnificativ în strategiile de combatere a RAM. Inovarea și utilizarea vaccinurilor împotriva infecțiilor cauzate de bacterii rezistente la antimicrobiene, cum ar fi enterobacteriile rezistente la carbapeneme și *Acinetobacter baumannii*, reprezintă o prioritate. Aceste vaccinuri pot deveni o strategie potențial eficientă pentru a reduce transmiterea RAM și pentru a îmbunătăți rezultatele în sănătatea publică.

Introducerea punctelor de control

Practica vânzării ilegale și automedicației cu antibiotice rămâne un fenomen predominant în anumite țări, în special în cele cu venituri mici și subdezvoltate. În aceste regiuni, antibioticele pot fi achiziționate cu ușurință din farmacii, fără a necesita o rețetă emisă de un medic autorizat. De asemenea, în unele cazuri, decizia de prescriere a antibioticelor de către medici este influențată de cererile pacienților, ceea ce reflectă un comportament nejustificat și lipsit de responsabilitate. Aceste practici contribuie semnificativ la intensificarea rezistenței la antimicrobiene (RAM) și subliniază necesitatea unor intervenții urgente. Pentru a aborda această problemă, este esențial să fie introduse controale stricte și mecanisme eficiente de reglementare pentru a limita aceste comportamente dăunătoare. Adoptarea și implementarea unor legislații adecvate, care să prevină vânzarea ilegală de medicamente, în special antibiotice, reprezintă un pas crucial. O altă strategie eficientă este introducerea conceptului de „prescriere întârziată” a antibioticelor, care implică amânarea administrării unui antibiotic până la apariția simptomelor relevante. Această abordare, combinată cu educarea pacientului cu privire la momentul corect de inițiere a tratamentului, s-a dovedit a fi un mijloc eficient pentru reducerea utilizării nejustificate a antibioticelor și, implicit, pentru combaterea RAM. Prin implementarea acestor măsuri, se poate contribui

semnificativ la reducerea utilizării abuzive a antibioticelor și la prevenirea amplificării fenomenului de rezistență antimicrobiană.

Implicarea comunității

Dezvoltarea și propagarea rezistenței la antimicrobiene (RAM) sunt adesea considerate fenomene biologice strâns legate de diverse practici cotidiene ale oamenilor, precum igiena casnică și a animalelor, producția de alimente, comportamentele privind accesul la servicii de sănătate și gestionarea deșeurilor. Aceste practici, împreună cu particularitățile fiecărei comunități, influențează utilizarea antimicrobienei și contribuie la răspândirea rezistenței. În plus, fiecare comunitate are propriile sale percepții și terminologii asociate utilizării antimicrobienei și rezistenței la medicamente. Prin urmare, implicarea activă a comunităților în inițiativele de schimbare comportamentală privind utilizarea responsabilă a antimicrobienei poate contribui semnificativ la protejarea opțiunilor de tratament actuale și viitoare. Această abordare poate facilita implementarea unor strategii mai eficiente pentru combaterea RAM la nivel comunitar. Este necesară intensificarea cercetărilor pentru a înțelege mai bine percepțiile, cunoștințele și experiențele oamenilor referitoare la utilizarea antimicrobienei și la RAM. Aceste informații pot fi traduse în aplicații practice, contribuind la dezvoltarea de intervenții adaptate cultural și eficiente pentru abordarea problemei RAM.

Alternative la antibiotice

Cercetătorii depun eforturi considerabile pentru identificarea unor alternative viabile la antibiotice, explorând resurse naturale care ar putea oferi soluții eficiente împotriva rezistenței la antimicrobiene (RAM). Plantele, în special, sunt recunoscute ca surse insuficient explorate de compuși antimicrobieni potențiali. Descoperirile recente au evidențiat proprietățile antimicrobiene ale compușilor derivați din plante, precum polifenolii, alcaloizii și alte extracte vegetale. Cu toate acestea, potențialul multor compuși fitochimici, inclusiv polifenoli, flavonoizi și alcaloizi, rămâne neinvestigat pe deplin. Una dintre principalele provocări ale acestui domeniu de cercetare este transpunerea descoperirilor valoroase din laborator în practica clinică. Progresele tehnologice recente, în special în biotehnologie, inginerie genetică și chimie sintetică, au deschis noi oportunități pentru dezvoltarea terapiilor alternative inovatoare. Aceste avansuri oferă un val de

optimism în abordarea problemei globale a RAM. În plus, oamenii de știință au aprofundat înțelegerea interacțiunilor microbiene din mediul natural. Microorganismele, precum bacteriile, virușii și mucegaiurile, trăiesc adesea în proximitate și concurează pentru resurse, utilizând un „război chimic” pentru a se apăra de substanțele secretoare ale altor microbi. Manipularea acestui fenomen natural deschide noi căi pentru identificarea de alternative inovatoare la antibiotice, capabile să combată bacteriile patogene.

Terapia cu fagi / fagi

Terapia fagică implică utilizarea bacteriofagilor – virusuri capabile să infecteze și să distrugă bacteriile – pentru a combate populațiile de bacterii patogene. Bacteriofagii, cunoscuți și sub denumirea de „mâncători de bacterii,” prezintă caracteristici unice care îi diferențiază de antibiotice. Printre aceste caracteristici se numără disponibilitatea facilă, diversitatea ridicată, capacitatea de autodozare (proliferarea în prezența bacteriilor țintă), toxicitatea inerentă scăzută, specificitatea ridicată față de gazdă, absența rezistenței încrucișate cu antibiotice și impactul ecologic redus. Aceste proprietăți fac din bacteriofagi o alternativă atractivă la antibiotice, în special în contextul creșterii rezistenței la antimicrobiene. Cu toate acestea, terapia fagică prezintă și anumite limitări care trebuie abordate pentru a facilita utilizarea sa clinică pe scară largă. Printre aceste provocări se numără selecția adecvată a fagilor, intervalul limitat de gazdă, formularea eficientă a tratamentului, posibilitatea declanșării unui răspuns imun și nivelul de înțelegere al clinicianului privind utilizarea acestei terapii. Deși terapia fagică este puțin probabil să înlocuiască complet antibioticele, utilizarea sa ca opțiune terapeutică alternativă a demonstrat succes în tratarea anumitor infecții topice, în special acolo unde antibioticele convenționale s-au dovedit ineficiente [88]. Aceste rezultate subliniază potențialul său în combaterea infecțiilor cauzate de bacterii rezistente, oferind o direcție promițătoare pentru cercetările viitoare.

Medicamente antivirulente

O nouă clasă de medicamente, denumite medicamente antivirulente, oferă o abordare alternativă la terapia cu antibiotice, concentrându-se pe interferența cu factorii de virulență bacteriană, mai degrabă decât pe inhibarea creșterii sau distrugerea bacteriilor. Aceste medicamente acționează prin dezactivarea anumi-

tor proteine bacteriene esențiale pentru atașarea bacteriilor de celulele gazdă, un proces critic pentru inițierea infecției. Prin dezarmarea bacteriilor și prevenirea infecției, medicamentele antivirulență folosesc un mecanism diferit de acțiune, ceea ce face dezvoltarea rezistenței antimicrobiene la aceste medicamente mult mai puțin probabilă. Spre deosebire de antibioticele convenționale, medicamentele antivirulență nu favorizează dominanța tulpinilor bacteriene rezistente și au un impact minim asupra microbiotei sănătoase. Administrația pentru Alimente și Medicamente (FDA) a aprobat utilizarea medicamentelor antivirulență pentru tratarea bolilor cauzate de toxine bacteriene. Recent, s-a demonstrat că aceste medicamente sunt eficiente împotriva infecțiilor cauzate de *Staphylococcus aureus* rezistent la meticilină (MRSA) în modelele animale de șoarece. Cu toate acestea, dezvoltarea și utilizarea clinică a medicamentelor antivirulență rămân provocatoare. Din acest motiv, acestea sunt considerate mai potrivite pentru utilizarea ca terapie adjuvantă sau în combinație cu antibiotice convenționale, maximizând astfel eficacitatea tratamentului și contribuind la prevenirea dezvoltării rezistenței antimicrobiene.

Bactericide

Bacteriocinele sunt peptide antimicrobiene naturale produse de anumite bacterii, având efecte bactericide sau bacteriostatice asupra tulpinilor bacteriene similare sau înrudite filogenetic. Datorită naturii lor inofensive, bacteriocinele reprezintă agenți promițători pentru utilizarea ca terapii antibacteriene alternative. În prezent, mai multe bacteriocine sunt în curs de investigare pentru potențialul lor terapeutic. Pe lângă aplicațiile lor medicale, bacteriocinele sunt utilizate pe scară largă în industria alimentară pentru a preveni creșterea bacteriilor patogene, prelungind astfel durata de valabilitate a produselor și întârziind alterarea alimentelor. Un exemplu notabil este nisina, o bacteriocină din familia lantibioticeilor, produsă de bacterii gram-pozitive precum *Lactococcus* și *Streptococcus*. Nisina este aprobată și utilizată pe scară largă ca conservant alimentar. În plus față de aplicațiile sale în industria alimentară, s-a demonstrat că nisina posedă activitate antibacteriană împotriva unui spectru larg de agenți patogeni, atât gram-pozitivi, cât și gram-negativi. Printre aceștia se numără tulpini bacteriene rezistente la medicamente, cum ar fi *Staphylococcus aureus* rezistent la meticilină (MRSA), *Strep-*

tococcus pneumoniae, *Enterococcus spp.*, *Clostridioides difficile* și bacterii gram-negative, precum membrii enterobacteriilor.

Organizația Mondială a Sănătății (OMS), în parteneriat cu Organizația Națiunilor Unite pentru Alimentație și Agricultură (FAO) și Organizația Mondială pentru Sănătatea Animalelor (OIE), a contribuit în 2008 la stabilirea cadrului strategic „O Singură Sănătate” (*One Health*). Această abordare integrată, colaborativă, multisectorială și transdisciplinară este concepută pentru a aborda problemele globale de sănătate prin obținerea unor rezultate optime în domeniul sănătății publice. Conform definiției Grupului Operativ *One Health Initiative Task Force* (OHITF), cadrul „O Singură Sănătate” funcționează la nivel local, regional, național și global, promovând sănătatea optimă pentru oameni, animale și mediul înconjurător. Această strategie abordează o gamă largă de obiective de dezvoltare durabilă și se concentrează pe proiectarea, implementarea și monitorizarea programelor, politicilor și cercetărilor. Printre principalele domenii de acțiune se numără supravegherea rezistenței la antimicrobiene (RAM), utilizarea dovezilor științifice pentru luarea deciziilor și promovarea unei colaborări avansate între sectoarele uman, veterinar, agricol și de mediu. Dintre numeroasele probleme globale de sănătate, RAM este exemplul care ilustrează cel mai clar necesitatea unei abordări *One Health*. Impactul RAM se extinde asupra oamenilor, animalelor și mediului, subliniind interdependența acestor domenii și necesitatea unei colaborări intersectoriale pentru a dezvolta soluții sustenabile și eficiente .

Fundamentul abordării One Health / O Singură Sănătate se bazează pe trei C:

- (1) comunicare / communication,
- (2) coordonare / coordination și
- 3) colaborare / collaboration

între oameni, animale și profesioniștii din această sferă.

Categoriile de persoane care pot fi implicate sunt cele trei P:

- (1) farmaciști / pharmacists,
- (2) medici / physicians,
- (3) pacienți / patients,

împreună cu alți profesioniști din domeniul sănătății și epidemiologiei. În ceea ce privește reprezentanții sănătății animale, sunt incluși medicii veterinari și lucrătorii agricoli, în timp ce ecologiștii și experții în fauna sălbatică sunt reprezentați ca experți în mediu.

Evaluarea globală a abordării *One Health* și angajamentul tripartit al grupului FAO-OIE-OMS ar ajuta la prevenirea RAM prin programe de conștientizare, educație despre utilizarea antibioticelor, advocacy cu angajament politic și administrare antimicrobiană. Între timp, instrumente noi de calcul și secvențiere, cum ar fi secvențierea întregului genom sau secvențierea de generație următoare sunt instrumente avansate pentru studierea RAM în diferite domenii ale *One Health*.

Rezistența antimicrobiană (RAM) a bacteriilor este un fenomen continuu, apărut fie prin noi mutații cromozomiale, fie prin achiziția genelor de rezistență la medicamente prin transfer orizontal de gene (HGT). În ultimele două decenii, dezvoltarea progresivă a RAM a generat un risc grav pentru sănătatea publică globală, fiind recunoscută drept cea mai mare amenințare pentru sănătate din secolul XXI, limitând considerabil opțiunile terapeutice disponibile. Bacteriile multirezistente (MDR) sunt frecvent detectate în numeroase infecții comune, cum ar fi cele respiratorii, urinare, cu transmitere sexuală sau tuberculoza, la nivel global. În paralel, dezvoltarea și introducerea pe piață a noilor antibiotice au stagnat semnificativ din anii 1980, un ritm care nu poate ține pasul cu rapiditatea dezvoltării RAM. În acest context, perspectivele pentru o terapie antimicrobiană de succes devin din ce în ce mai sumbre, din cauza creșterii accelerate a infecțiilor cauzate de agenți patogeni multirezistenți și a deficitului în dezvoltarea unor antimicrobiene noi. Dacă nu se iau măsuri coordonate la nivel global pentru a contracara această tendință alarmantă, o eră postantibiotică în secolul XXI poate deveni o realitate mai apropiată decât o simplă speculație apocaliptică.

Dezvoltarea și răspândirea RAM sunt influențate de o multitudine de factori care constituie o preocupare majoră atât pentru sănătatea umană, cât și pentru cea animală. Infecțiile rezistente la antimicrobiene sunt mai dificil de tratat, ducând adesea la eșecuri terapeutice, complicații grave și costuri financiare semnificative pentru indivizi și societăți. Printre cele mai eficiente strategii pentru reducerea presiunii selective care favorizează apariția organismelor rezistente se

numără utilizarea judicioasă a antibioticelor, cu respectarea strictă a dozelor și duratei adecvate de tratament. De asemenea, implementarea riguroasă a măsurilor de prevenire și control al infecțiilor în toate unitățile de asistență medicală este esențială pentru limitarea răspândirii bacteriilor MDR.

Combaterea rezistenței la antimicrobiene (RAM) necesită un efort global coordonat și consolidat, implicând agenții guvernamentale și neguvernamentale internaționale, alături de un angajament politic ferm. Colaborarea între factorii de decizie, cercetători, practicieni din domeniul sănătății publice, companii farmaceutice, administratori de spitale, lideri ai industriei agricole și membri ai publicului este esențială pentru abordarea eficientă a acestei provocări globale. Scopul principal al acestei colaborări este de a încetini progresia RAM, reducând astfel impactul semnificativ asupra sănătății și economiei globale. Pentru a atinge acest obiectiv, sunt indispensabile următoarele măsuri:

1. Administrarea preparatelor antimicrobiene – implementarea unor programe dedicate utilizării raționale a antimicrobienuelor, adaptate nevoilor specifice fiecărui context.

2. Respectarea politicilor privind preparatele antimicrobiene – stabilirea și aplicarea riguroasă a ghidurilor de prescriere și utilizare a antibioticelor în mediile de asistență medicală.

3. Bune practici de microbiologie – promovarea supravegherii și monitorizării utilizării antimicrobienuelor și a tendințelor de rezistență.

4. Reducerea utilizării antibioticelor– reglementarea strictă a antibioticelor disponibile fără prescripție medicală și reducerea utilizării acestora în industria animalelor alimentare.

5. Acces la medicamente de calitate – asigurarea accesului global la medicamente, vaccinuri și diagnostice accesibile și eficiente.

6. Aplicarea legislației – dezvoltarea și implementarea unor politici legislative stricte pentru reglementarea utilizării antimicrobienuelor.

Prevenirea rămâne cea mai eficientă strategie pentru reducerea infecțiilor rezistente la antimicrobiene și a răspândirii acestora la nivel global. Restabilirea eficacității antibioticelor existente prin utilizarea lor rațională este vitală, însă sunt necesare eforturi urgente pentru dezvoltarea de molecule noi, atât antibiotice,

cât și alternative. De asemenea, progresele tehnologice în diagnosticare și dezvoltarea de vaccinuri trebuie accelerate. În ciuda numeroaselor încercări de a aborda problema RAM și de a implementa intervențiile necesare, coordonarea globală și voința politică rămân insuficiente. Această lipsă de acțiune concertată indică riscul iminent de eșecuri majore în domeniul medical, social și economic. Dacă nu sunt adoptate măsuri robuste și coordonate la nivel global, progresele moderne, precum chirurgia avansată, transplanturile de organe, tratamentul prematurilor și chimioterapia cancerului, ar putea deveni ineficiente, amenințând realizările medicinei moderne.

Bibliografia:

1. Amin D, Garzón-Orjuela N, Garcia Pereira A, Parveen S, Vornhagen H, Vellinga A. Artificial Intelligence to Improve Antibiotic Prescribing: A Systematic Review. *Antibiotics* (Basel). 2023;12(8):1293. Published 2023 Aug 6. doi:10.3390/antibiotics12081293
2. Angst DC, Tepekule B, Sun L, Bogos B, Bonhoeffer S. Comparing treatment strategies to reduce antibiotic resistance in an in vitro epidemiological setting. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2021;118(13):e2023467118.
3. Angst, D. C., Tepekule, B., Sun, L., Bogos, B., & Bonhoeffer, S. (2021). Comparing treatment strategies to reduce antibiotic resistance in an in vitro epidemiological setting. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(13), e2023467118.
4. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis [published correction appears in *Lancet*. 2022 Oct 1;400(10358):1102. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02653-2]. *Lancet*. 2022;399(10325):629-655. doi:10.1016/S0140-6736(21)02724-0
5. Ashley EA, Shetty N, Patel J, et al. Harnessing alternative sources of antimicrobial resistance data to support surveillance in low-resource settings. *J Antimicrob Chemother*. 2019;74(3):541-546. doi:10.1093/jac/dky487
6. Assembly, U. G. (2016). Draft political declaration of the high-level meeting of the General Assembly on antimicrobial resistance.
7. Bakhit M, Hoffmann T, Scott AM, Beller E, Rathbone J, Del Mar C. Resistance decay in individuals after antibiotic exposure in primary care: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med*. 2018;16(1):126. Published 2018 Aug 7. doi:10.1186/s12916-018-1109-4
8. Bălan G., Lozan-Tîrșu C., Bernic V., Țăpu L., Ferdohleb A. Metode de prelevare a probelor din apele reziduale în zonele umede construite: analiza chimică, molecula-

- ră și microbiologică. În: Print-Caro. Chișinău, 2023, 44 p. ISBN 978-9975-175-72-2.
9. Bell BG, Schellevis F, Stobberingh E, Goossens H, Pringle M. A systematic review and meta-analysis of the effects of antibiotic consumption on antibiotic resistance. *BMC Infect Dis.* 2014;14:13. Published 2014 Jan 9. doi:10.1186/1471-2334-14-13
 10. Benkő R, Matuz M, Pető Z, et al. Trends in the hospital-sector consumption of the WHO AWaRe Reserve group antibiotics in EU/EEA countries and the United Kingdom, 2010 to 2018. *Euro Surveill.* 2022;27(41):2101058. doi:10.2807/1560-7917.ES.2022.27.41.2101058
 11. Beyersmann J, Wolkewitz M, Allignol A, Grambauer N, Schumacher M. Application of multistate models in hospital epidemiology: advances and challenges. *Biom J.* 2011;53(2):332-350. doi:10.1002/bimj.201000146
 12. Bonhoeffer S, Lipsitch M, Levin BR. Evaluating treatment protocols to prevent antibiotic resistance. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1997;94(22):12106-12111. doi:10.1073/pnas.94.22.12106
 13. Browne AJ, Chipeta MG, Haines-Woodhouse G, et al. Global antibiotic consumption and usage in humans, 2000-18: a spatial modelling study. *Lancet Planet Health.* 2021;5(12):e893-e904. doi:10.1016/S2542-5196(21)00280-1
 14. Col NF, O'Connor RW. Estimating worldwide current antibiotic usage: report of Task Force 1. *Rev Infect Dis.* 1987;9 Suppl 3:S232-S243. doi:10.1093/clinids/9.supplement_3.s232
 15. Collineau L, Belloc C, Stärk KD, et al. Guidance on the Selection of Appropriate Indicators for Quantification of Antimicrobial Usage in Humans and Animals. *Zoonoses Public Health.* 2017;64(3):165-184. doi:10.1111/zph.12298
 16. Costelloe C, Metcalfe C, Lovering A, Mant D, Hay AD. Effect of antibiotic prescribing in primary care on antimicrobial resistance in individual patients: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2010;340:c2096. Published 2010 May 18. doi:10.1136/bmj.c2096
 17. Daneman N, Bronskill SE, Gruneir A, et al. Variability in Antibiotic Use Across Nursing Homes and the Risk of Antibiotic-Related Adverse Outcomes for Individual Residents. *JAMA Intern Med.* 2015;175(8):1331-1339. doi:10.1001/jamainternmed.2015.2770
 18. Davey P, Marwick CA, Scott CL, et al. Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;2(2):CD003543. Published 2017 Feb 9. doi:10.1002/14651858.CD003543.pub4
 19. de Kraker ME, Stewardson AJ, Harbarth S. Will 10 Million People Die a Year due to Antimicrobial Resistance by 2050?. *PLoS Med.* 2016;13(11):e1002184. Published 2016 Nov 29. doi:10.1371/journal.pmed.1002184

20. de Kraker ME, Wolkewitz M, Davey PG, et al. Clinical impact of antimicrobial resistance in European hospitals: excess mortality and length of hospital stay related to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infections [published correction appears in *Antimicrob Agents Chemother.* 2011 Jul;55(7):3646. multiple author names added]. *Antimicrob Agents Chemother.* 2011;55(4):1598-1605. doi:10.1128/AAC.01157-10
21. Ferdohleb, A., Ciobanu, E., Croitoru, C., Spinei, L., Raevschi, E., Macari, D., Todiraș, M., Scutari, C., Bologan, V., Curteanu, M., Galben, L., Bălâng, Lazăr, C., Tagadiuc, O. Rezistența la antimicrobiene: amenințare globală pentru Sănătatea Publică. În: *Print-Caro. Chișinău*, 2023, 144 p. ISBN 978-9975-175-73-9
22. Ferdohleb, A., Croitoru, C., Ciobanu, E., Spinei, L. Health-related quality of life and the impact of antimicrobial resistance. In: *Studii și Cercetări de Antropologie*, 8, 2023, p. 41, ISSN 2344-2824; ISSN-L 0039-3886.
23. Gaieski DF, Edwards JM, Kallan MJ, Carr BG. Benchmarking the incidence and mortality of severe sepsis in the United States. *Crit Care Med.* 2013;41(5):1167-1174. doi:10.1097/CCM.0b013e31827c09f8
24. Gandra S, Alvarez-Uria G, Turner P, Joshi J, Limmathurotsakul D, van Doorn HR. Antimicrobial Resistance Surveillance in Low- and Middle-Income Countries: Progress and Challenges in Eight South Asian and Southeast Asian Countries. *Clin Microbiol Rev.* 2020;33(3):e00048-19. Published 2020 Jun 10. doi:10.1128/CMR.00048-19
25. Gavalda L, Masuet C, Beltran J, et al. Comparative cost of selective screening to prevent transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), compared with the attributable costs of MRSA infection. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006;27(11):1264-1266. doi:10.1086/507968
26. Goossens H, Ferech M, Vander Stichele R, Elseviers M; ESAC Project Group. Outpatient antibiotic use in Europe and association with resistance: a cross-national database study. *Lancet.* 2005;365(9459):579-587. doi:10.1016/S0140-6736(05)17907-0
27. Hay SI, Rao PC, Dolecek C, et al. Measuring and mapping the global burden of antimicrobial resistance. *BMC Medicine.* 2018;16(1). doi:https://doi.org/10.1186/s12916-018-1073-z
28. Högberg LD, Muller A, Zorzet A, Monnet DL, Cars O. Antibiotic use worldwide. *Lancet Infect Dis.* 2014;14(12):1179-1180. doi:10.1016/S1473-3099(14)70987-9
29. Hou J, Long X, Wang X, et al. Global trend of antimicrobial resistance in common bacterial pathogens in response to antibiotic consumption. *Journal of Hazardous Materials.* 2023;442:130042. doi:https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.130042/
30. Hutchings MI, Truman AW, Wilkinson B. Antibiotics: past, present and future. *Current Opinion in Microbiology.* 2019;51:72-80.

31. Iskandar K, Molinier L, Hallit S, et al. Surveillance of antimicrobial resistance in low- and middle-income countries: a scattered picture. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*. 2021;10(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s13756-021-00931-w>
32. Jonas, O.B., Irwin, A., Berthe, F.C.J., Le Gall, F.G. and Marquez, P.V. (2017) Drug-Resistant Infections A Threat to Our Economic Future (Vol. 2) Final Report (English). World Bank Group, Washington, D.C. - References - Scientific Research Publishing. Scirp.org. Published 2017.
33. Karam G, Chastre J, Wilcox MH, Vincent JL. Antibiotic strategies in the era of multidrug resistance. *Crit Care*. 2016;20(1):136. Published 2016 Jun 22. doi:10.1186/s13054-016-1320-7
34. Kenealy T, Arroll B. Antibiotics for the common cold and acute purulent rhinitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2013(6):CD000247. Published 2013 Jun 4. doi:10.1002/14651858.CD000247.pub3
35. Klein EY, Van Boeckel TP, Martinez EM, et al. Global increase and geographic convergence in antibiotic consumption between 2000 and 2015. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2018;115(15):E3463-E3470. doi:10.1073/pnas.1717295115
36. Komorowski M, Saliccioli JD, Shalhoub J, Gordon AC, Marshall DC. Multinational trends in sepsis mortality between 1985 and 2019: a temporal analysis of the WHO Mortality Database. *BMJ Open*. 2024;14(9):e074822. Published 2024 Sep 12. doi:10.1136/bmjopen-2023-074822
37. Kumarasamy KK, Toleman MA, Walsh TR, et al. Emergence of a new antibiotic resistance mechanism in India, Pakistan, and the UK: a molecular, biological, and epidemiological study. *Lancet Infect Dis*. 2010;10(9):597-602. doi:10.1016/S1473-3099(10)70143-2
38. Laxminarayan R, Amabile-Cuevas CF, Cars O, et al. UN High-Level Meeting on antimicrobials--what do we need?. *Lancet*. 2016;388(10041):218-220. doi:10.1016/S0140-6736(16)31079-0
39. Lewis D. Antimicrobial resistance surveillance: methods will depend on objectives. *J Antimicrob Chemother*. 2002;49(1):3-5. doi:10.1093/jac/49.1.3
40. Li Y, Cao X, Ge H, Jiang Y, Zhou H, Zheng W. Targeted surveillance of nosocomial infection in intensive care units of 176 hospitals in Jiangsu province, China. *J Hosp Infect*. 2018;99(1):36-41. doi:10.1016/j.jhin.2017.10.009
41. Lim C, Ashley EA, Hamers RL, et al. Surveillance strategies using routine microbiology for antimicrobial resistance in low- and middle-income countries. *Clin Microbiol Infect*. 2021; 27(10):1391-1399. doi:10.1016/j.cmi.2021.05.037
42. Lim C, Takahashi E, Hongsuwan M, et al. Epidemiology and burden of multi-drug-resistant bacterial infection in a developing country. *Elife*. 2016;5:e18082. Published 2016 Sep 6. doi:10.7554/eLife.18082

43. Lin YT, Wang FD, Chan YJ, Fu YC, Fung CP. Clinical and microbiological characteristics of tigecycline non-susceptible *Klebsiella pneumoniae* bacteremia in Taiwan. *BMC Infect Dis.* 2014;14:1. Published 2014 Jan 1. doi:10.1186/1471-2334-14-1
44. Llp K. The Global Economic Impact of Anti-Microbial Resistance.; 2014. Accessed December 01, 2024.
45. Macari, D., Scutari, C., Todiraș, M., Ferdohleb, A. Metodologia determinării formulei de calcul a consumului de antibiotice în spitale. (Recomandări metodice). În: Print-Caro. Chișinău, 2023, 44 p. ISBN 978-9975-82-306-7.
46. Mather AE, Reeve R, Mellor DJ, et al. Detection of Rare Antimicrobial Resistance Profiles by Active and Passive Surveillance Approaches. *PLoS One.* 2016;11(7):e0158515. Published 2016 Jul 8. doi:10.1371/journal.pone.0158515
47. Mayhall, C. G. (2012). Hospital epidemiology and infection control. Lippincott Williams & Wilkins.
48. Mendelson M, Lewnard JA, Sharland M, et al. Ensuring progress on sustainable access to effective antibiotics at the 2024 UN General Assembly: a target-based approach. *Lancet.* 2024;403(10443):2551-2564. doi:10.1016/S0140-6736(24)01019-5
49. Mendelson M, Røttingen JA, Gopinathan U, et al. Maximising access to achieve appropriate human antimicrobial use in low-income and middle-income countries. *Lancet.* 2016;387(10014):188-198. doi:10.1016/S0140-6736(15)00547-4
50. Murray CJL, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Aguilar GR, Gray A, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet.* 2022;399(10325):629-55.
51. O'Neill J. Antimicrobial Resistance: Tackling a Crisis for the Health and Wealth of Nations.; 2014. https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations__1.pdf
52. Oliveira M, Antunes W, Mota S, Madureira-Carvalho Á, Dinis-Oliveira RJ, Dias da Silva D. An Overview of the Recent Advances in Antimicrobial Resistance. *Microorganisms.* 2024;12(9):1920. Published 2024 Sep 21. doi:10.3390/microorganisms12091920
53. O'Neill J. Abordarea infecțiilor rezistente la medicamente la nivel global: raport final și recomandări. 2016. https://amr-review.org/sites/default/files/160525_Final%20paper_with%20cover.pdf.
54. Polsky D, Glick H. Costing and cost analysis in randomized controlled trials: caveat emptor. *Pharmacoeconomics.* 2009;27(3):179-188. doi:10.2165/00019053-200927030-00001
55. Salam MA, Al-Amin MY, Salam MT, et al. Antimicrobial Resistance: A Growing

- Serious Threat for Global Public Health. *Healthcare* (Basel). 2023;11(13):1946. Published 2023 Jul 5. doi:10.3390/healthcare11131946
56. Schumacher M, Allignol A, Beyersmann J, Binder N, Wolkewitz M. Hospital-acquired infections--appropriate statistical treatment is urgently needed!. *Int J Epidemiol*. 2013;42(5):1502-1508. doi:10.1093/ije/dyt111
 57. Seale AC, Gordon NC, Islam J, Peacock SJ, Scott JAG. AMR Surveillance in low and middle-income settings - A roadmap for participation in the Global Antimicrobial Surveillance System (GLASS). *Wellcome Open Res*. 2017;2:92. Published 2017 Sep 26. doi:10.12688/wellcomeopenres.12527.1
 58. Shelke YP, Bankar NJ, Bandre GR, Hawale DV, Dawande P. An Overview of Preventive Strategies and the Role of Various Organizations in Combating Antimicrobial Resistance. *Cureus*. 2023;15(9):e44666. Published 2023 Sep 4. doi:10.7759/cureus.44666
 59. Siedentop, B., Kachalov, V. N., Witzany, C., Egger, M., Kouyos, R. D., & Bonhoeffer, S. (2023). The effect of combining antibiotics on resistance: A systematic review and meta-analysis. *medRxiv*.
 60. Smedemark SA, Aabenhus R, Llor C, Fournaise A, Olsen O, Jørgensen KJ. Biomarkers as point-of-care tests to guide prescription of antibiotics in people with acute respiratory infections in primary care. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022;10(10):CD010130. Published 2022 Oct 17. doi:10.1002/14651858.CD010130.pub3
 61. Song H, Liu X, Zou K, et al. Assessment of antibiotic consumption patterns in hospital and primary healthcare using WHO Access, Watch and Reserve classification (AWaRe) in Sichuan Western China: 2020. *Arch Public Health*. 2024;82(1):182. Published 2024 Oct 14. doi:10.1186/s13690-024-01391-5
 62. Stewardson AJ, Allignol A, Beyersmann J, et al. The health and economic burden of bloodstream infections caused by antimicrobial-susceptible and non-susceptible Enterobacteriaceae and *Staphylococcus aureus* in European hospitals, 2010 and 2011: a multicentre retrospective cohort study. *Euro Surveill*. 2016;21(33):30319. doi:10.2807/1560-7917.ES.2016.21.33.30319
 63. Sulis G, Sayood S, Katukoori S, et al. Exposure to World Health Organization's AWaRe antibiotics and isolation of multidrug resistant bacteria: a systematic review and meta-analysis. *Clin Microbiol Infect*. 2022;28(9):1193-1202. doi:10.1016/j.cmi.2022.03.014
 64. Taplitz RA, Kennedy EB, Bow EJ, Crews J, Gleason C, Hawley DK, et al. Antimicrobial Prophylaxis for Adult Patients With Cancer-Related Immunosuppression: ASCO and IDSA Clinical Practice Guideline Update. *Journal of Clinical Oncology*. 2018;36(30):3043-54

65. Tepekule, B., Uecker, H., Derungs, I., Frenoy, A., & Bonhoeffer, S. (2017). Modeling antibiotic treatment in hospitals: A systematic approach shows benefits of combination therapy over cycling, mixing, and mono-drug therapies. *PLoS computational biology*, 13(9), e1005745.
66. The cost of antibiotic resistance: effect of resistance among *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, and *Pseudomonas aeruginosa* on length of hospital stay. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002;23(2):106-108. doi:10.1086/502018
67. Van Boeckel TP, Gandra S, Ashok A, et al. Global antibiotic consumption 2000 to 2010: an analysis of national pharmaceutical sales data [published correction appears in *Lancet Infect Dis*. 2017 Sep;17(9):897. doi: 10.1016/S1473-3099(17)30241-4]. *Lancet Infect Dis*. 2014;14(8):742-750. doi:10.1016/S1473-3099(14)70780-7
68. van de Sande-Bruinsma N, Grundmann H, Verloo D, et al. Antimicrobial drug use and resistance in Europe. *Emerg Infect Dis*. 2008;14(11):1722-1730. doi:10.3201/eid1411.070467
69. Versporten A, Bolokhovets G, Ghazaryan L, et al. Antibiotic use in eastern Europe: a cross-national database study in coordination with the WHO Regional Office for Europe. *Lancet Infect Dis*. 2014;14(5):381-387. doi:10.1016/S1473-3099(14)70071-4
70. World Health Organization. (2015). Global antimicrobial resistance surveillance system: manual for early implementation. World Health Organization.
71. Zafar A, Hasan R, Nizamuddin S, et al. Antibiotic susceptibility in *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* and *Streptococcus pyogenes* in Pakistan: a review of results from the Survey of Antibiotic Resistance (SOAR) 2002-15. *J Antimicrob Chemother*. 2016;71 Suppl 1(Suppl 1):i103-i109. doi:10.1093/jac/dkw076

Elena CIOBANU

dr.șt.med., conferențiar universitar,
Disciplina de igienă,
Departamentul Medicină Preventivă,
USMF „Nicolae Testemițanu”

**IMPACTUL POLUĂRII AERULUI ASUPRA
SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI DIN ȚĂRILE
CU VENITURI MICI ȘI MEDII**

„Expunerea la poluarea aerului este asociată cu o varietate de efecte adverse asupra sănătății, inclusiv boli respiratorii, cardiovasculare și cancer pulmonar, ceea ce duce la o mortalitate crescută și la o scădere a calității vieții.”

*Dr. Maria Neira, Director al Departamentului de Sănătate Publică, Mediu și
Determinanți Sociali ai Sănătății, Organizația Mondială a Sănătății*

ABREVIERI

ADN	-	acid dezoxiribonucleic
AVC	-	accident vascular cerebral
BaP	-	benzo(a)piren
BC	-	carbon negru
BPOC	-	bolii pulmonare obstructive cronice
CET	-	centrale termice
CO	-	monoxidul de carbon
CO ₂	-	dioxid de carbon
COV	-	compuși organici volatili
CVF	-	capacitatea vitală forțată
DEM	-	debitul expirator maxim
ESCAPE	-	European al Cohortelor pentru Efectele Poluării Aerului
HIV/SIDA	-	virusul imunodeficienței umane
IC	-	interval de încredere
IgE	-	imunoglobulina E
NIEHS	-	Institutul Național de Științe ale Sănătății Mediului
NO	-	oxid de azot
NO ₂	-	dioxid de azot
NO _x	-	oxizi de azot
O ₃	-	ozon
OCDE	-	Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică
OMS	-	Organizația Mondială a Sănătății
PIB	-	produs intern brut
PM	-	particule fine
PM _{0,1}	-	particule fine cu dimensiunea de sub 0,1 μm
PM _{2,5}	-	particule fine cu dimensiunea de sub 2,5 μm
PM ₁₀	-	particule fine cu dimensiunea de sub 10 μm
SO ₂	-	dioxid de sulf
SUA	-	Statele Unite ale Americii
UE	-	Uniunea Europeană
UV	-	raze ultraviolete
VEF1	-	volumul expirator forțat per secundă
VEMS	-	volumul expirator maxim pe secundă

GLOSAR DE TERMENI

Climă - sub termenul de climă se subînțeleg condiții atmosferice medii care caracterizează un anumit teritoriu pe o perioadă lungă de timp, de obicei de-a lungul decadelor sau chiar secolelor. Aceste condiții includ temperatura, umiditatea, precipitațiile, vânturile și alte fenomene meteorologice.

Morbiditate - starea de boală sau rata de apariție a unei boli într-o populație. În medicină, termenul este folosit pentru a descrie atât prevalența (numărul total de cazuri de boală la un moment dat) cât și incidența (numărul de cazuri noi într-o anumită perioadă de timp). Morbiditatea poate reflecta gravitatea unei boli și impactul acesteia asupra sănătății publice.

Mortalitate - numărul de decese într-o populație într-o anumită perioadă de timp. Este un indicator esențial în sănătatea publică și epidemiologie pentru a evalua sănătatea generală a unei populații și impactul diferitelor boli sau condiții asupra ratei de supraviețuire.

Speranța de viață - reprezintă durata medie de viață pe care o poate aștepta un individ într-o anumită populație, în funcție de condițiile socio-economice, accesul la servicii de sănătate și alți factori de mediu. Aceasta este de obicei calculată la naștere, dar poate fi determinată și pentru alte vârste, oferind o estimare a câți ani o persoană poate trăi în condiții normale.

Particule fine - reprezintă particule foarte mici de poluanți atmosferici, generate de procese industriale, arderea combustibililor fosili (cum ar fi gazele de eșapament și centralele pe cărbune), agricultura, incendiile forestiere și alte surse. Aceste particule sunt suficient de mici pentru a pătrunde adânc în plămâni și, în unele cazuri, chiar în fluxul sanguin.

Poluanți atmosferici - sunt substanțe chimice, particule sau agenți biologici prezenți în aer, care pot avea efecte dăunătoare asupra sănătății umane, a mediului și a climei. Acești poluanți provin atât din surse naturale, cum ar fi erupțiile vulcanice sau furtunile de praf, cât și din activitățile umane, cum ar fi industria, traficul rutier și arderea combustibililor fosili.

Poluarea aerului - reprezintă contaminarea atmosferei cu substanțe chimice, particule, sau agenți biologici care afectează negativ sănătatea umană, mediul și clima. Aceasta poate proveni din surse naturale, cum ar fi erupțiile vulcanice și incendiile forestiere, dar cea mai mare parte a poluării aerului este rezultatul activităților umane, în special arderea combustibililor fosili, agricultura, industrie și transport.

Valoare-limită - este un termen utilizat pentru a descrie nivelul maxim admis de poluanți atmosferici, substanțe toxice sau alți factori de risc, stabilit prin reglementări legale sau norme de sănătate publică. Scopul acestei limite este de a proteja sănătatea umană și mediul de efectele nocive ale acestor substanțe.

Actualitate

Sănătatea umană este influențată de o multitudine de factori interconectați. Printre aceștia, calitatea aerului, care a fost neglijată timp de decenii, s-a dovedit a avea un impact semnificativ asupra stării de sănătate a oamenilor. Conform datelor din literatura de specialitate, chiar și concentrațiile moderate de poluanți atmosferici pot afecta sănătatea umană.

Actualmente, poluarea aerului este recunoscută ca una dintre cele mai grave amenințări globale pentru sănătate, responsabilă pentru o rată alarmantă de mortalitate. Studiile recente subliniază că impactul poluării atmosferice este de ordinul magnitudinii de 2,9 ani, în comparație cu efectele tuturor formelor de violență estimate la doar 0,3 ani.

Poluarea aerului s-a dovedit a fi o cauză majoră de îmbolnăvire și de deces prematur, fiind responsabilă pentru circa cinci-zece milioane de decese premature anual, bolile cardiovasculare fiind cauza principală.

Organizația Mondială a Sănătății (OMS) identifică poluarea aerului ca un factor de risc semnificativ pentru o serie de boli, precum cele respiratorii și cardiovasculare. Aceste boli generează mai multe decese la nivel global, în special în țările cu venituri mici și medii, decât HIV/SIDA, tuberculoza și malaria, și costuri economice devastatoare. În pofida faptului că ghidurile OMS privind calitatea aerului, actualizate ultima dată în 2005, au stabilit valori-limită pentru poluanții atmosferici, multe țări nu au implementat aceste standarde sau au stabilit limite mai puțin stricte. Astfel, în Uniunea Europeană, standardul anual de calitate a aerului pentru $PM_{2,5}$ este de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, fără a exista o cerință legală de a respecta această valoare la nivel național.

În 1987, Organizația Mondială a Sănătății a elaborat cu meticulozitate linii directoare pentru calitatea aerului, așa-numitele „Orientări privind calitatea aerului”, cu scopul de a proteja sănătatea publică. Aceste orientări, cele mai recente actualizări fiind din 2021, se bazează pe cercetări extensive și pe o varietate de studii epidemiologice. Dovezile colectate din aceste studii subliniază faptul că chiar și activitatea fizică moderată în zone cu niveluri ridicate de poluare a aerului poate induce efecte adverse asupra sănătății, cum ar fi rate mai mari de mortalitate, urgențe de astm și atacuri de cord.

În lumina acestor date, OMS accentuează necesitatea reducerii expunerii pe termen lung la particulele fine ($PM_{2,5}$) sub $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ anual și a menținerii niveluri-

lor de ozon sub $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ în timpul lunilor de vară. Respectarea acestor valori-limită este importantă pentru protejarea sănătății publice.

Noțiuni generale

Aerul, o componentă esențială pentru viața pe Pământ, este un amestec complex de gaze care formează atmosfera ce înconjoară planeta, protejând-o. Atmosfera Pământului a atins o compoziție relativ stabilă acum aproximativ 300 de milioane de ani, menținând o proporție constantă a principalelor sale componente. Printre elementele de bază ale acestui amestec se numără oxigenul și azotul. Azotul, care constituie 78,08% din volum, este gazul cel mai abundent, având un rol esențial în procesele biochimice și fiziologice. Oxigenul, cu o proporție de 20,94% și indispensabil pentru respirația celulară și diverse procese de oxidare, nu a fost întotdeauna prezent în atmosferă în concentrațiile actuale. El a început să se acumuleze în cantități semnificative în atmosfera terestră datorită fotosintezei, un proces biologic efectuat de organismele fotosintetizatoare primordiale – cianobacteriile.

Atmosfera mai conține gaze nobile precum argonul (0,93%), urme de dioxid de carbon (0,04%), heliu, cripton și xenon. Deși cantitățile de dioxid de carbon și de alte gaze cu efect de seră sunt relativ mici, ele joacă un rol critic în reglarea climei prin efectul de seră.

Pe lângă componentele gazoase, atmosfera conține și aerosoli, vapori de apă și particule solide, cum ar fi praful. Acești compuși au efecte variate asupra climei și sănătății umane. Vaporii de apă, de exemplu, sunt o componentă majoră a ciclului hidrologic și influențează procesele meteorologice, iar aerosolii și particulele de praf pot afecta sănătatea sistemului respirator și cardiovascular.

În atmosferă sunt prezenți și diverși compuși organici volatili (COV) care pot avea efecte dăunătoare asupra sănătății și pot contribui la formarea ozonului la nivelul solului – un poluant atmosferic major.

În homosferă (strat al atmosferei care se întinde de la suprafața pământului până la aproximativ 100 km înălțime), majoritatea gazelor naturale sunt distribuite uniform, cu excepția vaporilor de apă și a ozonului, care prezintă variații mai evidente. Astfel, conținutul de vapori de apă din atmosferă este în medie de 0,4%, dar poate suferi fluctuații semnificative în funcție de condițiile temporale și regionale. Conținutul de ozon, produs secundar al altor componente atmosferice, variază în funcție de timp și de locație. Fluctuațiile temporare în compoziția

atmosferică, influențând anumite componente, pot provoca evenimente naturale precum erupțiile vulcanice sau procesele de descompunere.

Formarea antropică a poluanților atmosferici, precum oxizii de azot, monoxidul de carbon și dioxidul de sulf, afectează compoziția aerului și contribuie la schimbările climatice.

Poluarea antropică a aerului, concentrată în zone urbane mari și cunoscută sub numele de smog, rezultă din acumularea de fum și de gaze de eșapament care nu se pot dispersa eficient, creând un strat de ceață poluantă. Smogul are efecte negative asupra sănătății publice și asupra mediului, fiind asociat cu o serie de probleme ale sistemului respirator și de poluare a aerului. Combaterea acestor emisii poluante și gestionarea resurselor sunt esențiale pentru protejarea sănătății umane și a mediului înconjurător.

Atmosfera este compusă din mai multe straturi: troposferă, stratosferă, mezosferă, termosferă și exosferă.

Troposfera conține între 80 și 90% din masa totală a aerului și aproape toți vaporii de apă, și este locul în care se formează vremea. În acest strat, temperatura scade în medie cu 6,5 °C la fiecare 1000 de m altitudine, până la tropopauză, unde temperaturile pot ajunge la -80 °C.

Stratosfera, situată deasupra troposferei, conține stratul de ozon la altitudini de la 20 până la 45 de km. Ozonul din acest strat joacă un rol important în protejarea vieții pe Pământ prin filtrarea radiațiilor UV de înaltă energie.

Mezosfera se întinde între 50 și 85 km înălțime și este caracterizată printr-un aer extrem de rarefiat și prin scăderea rapidă a temperaturii, care atinge -85 °C spre limita superioară, numită mezopauză.

În **termosferă**, situată la altitudini de 80-500 km, și în **exosferă**, aflată la 500-700 km altitudine, aerul este extrem de rarefiat. În aceste straturi, particulele de gaz sunt foarte îndepărtate și se mișcă rapid, rezultând temperaturi de până la 2 000 °C.

Această structură stratificată a atmosferei asigură o protecție esențială pentru Pământ, influențând clima și condițiile de viață.

Cauzele poluării aerului

Poluarea aerului reprezintă modificarea compoziției prin introducerea poluanților nocivi pentru mediu și sănătatea umană, proveniți atât din activități umane, cât și naturale. Deoarece aerul nu este limitat de granițele statelor și se poate

deplasa liber prin acțiunea vânturilor, a fenomenelor meteorologice, poluarea aerului este o problemă globală.

Principala sursă antropică de poluare a aerului o constituie arderea combustibililor fosili și a biomasei prin care se eliberează particule de diferite dimensiuni, funingine și gaze nocive. Amestecul complex de particule ultrafine degajat în urma procesului de ardere este utilizat ca indicator fiabil pentru evaluarea nivelului de poluare a aerului. Funinginea, un produs al arderii incomplete, de asemenea servește ca indicator important al poluării atmosferice, având efecte negative asupra calității aerului, ceea ce generează probleme de sănătate publică și schimbări climatice.

Sursele majore de poluare a aerului includ incineratoarele, gospodăriile private, arderea controlată a biomasei și a deșeurilor, precum și sursele mobile, cum ar fi vehiculele. Importanța specifică a fiecărei surse de poluare a aerului variază semnificativ în funcție de țară. Sursele staționare de poluare a aerului, precum centralele electrice, fabricile de producție și instalațiile miniere, contribuie major la poluarea aerului în special în statele cu reglementări limitate asupra emisiilor. Generează poluanți atmosferici în cantități mari instalațiile în care se ard combustibili de calitate joasă, precum cărbunele, sau care utilizează generatoare diesel din cauza instabilității rețelei electrice.

Industria energetică, în special cea bazată pe combustibili fosili precum lignitul, cărbunele și gazele naturale, reprezintă o sursă majoră de gaze cu efect de seră. Contribuie semnificativ la poluarea aerului și industriile grea (minieră și siderurgică), chimică, farmaceutică și a îngreșămintelor.

Transportul auto, aerian și maritim de asemenea este o sursă importantă de poluanți atmosferici. Vehiculele alimentate cu combustibili fosili sunt responsabile pentru poluarea aerului în zonele urbane, în special cele vechi și prost întreținute, și care utilizează combustibili de calitate inferioară. Emisiile provenite de la nave și de la avioane contribuie la poluarea aerului în apropierea porturilor și aeroporturilor.

O sursă suplimentară de poluanți atmosferici sunt agricultura, prin utilizarea fertilizanților chimici și a pesticidelor, și gospodăriile private prin arderea de combustibili fosili pentru încălzire și gătit.

Gospodăriile private contribuie semnificativ la poluarea aerului mai ales în țările cu venituri mici, unde biomasa este frecvent utilizată pentru încălzire și

gătit. O sursă majoră de poluare a aerului în aceste țări este și arderea controlată a biomasei, legată de gestionarea deșeurilor agricole, recuperarea terenurilor și defrișările, precum și arderea necontrolată a biomasei, inclusiv incinerarea deșeurilor.

Între controlul poluării aerului și protecția climei există o interdependență puternică, deoarece sursele și soluțiile sunt adesea aceleași. Mulți poluanți atmosferici au efecte negative asupra climei, iar poluarea aerului și schimbările climatice se amplifică reciproc. De exemplu, gazele cu efect de seră, precum metanul, contribuie la formarea ozonului troposferic, iar temperaturile în creștere favorizează acumularea acestuia, ceea ce poate duce la o frecvență mai mare a incendiilor forestiere. Funinginea produsă prin ardere afectează nu doar sănătatea umană, ci și clima regională, influențând temperaturile, precipitațiile și fenomenele meteorologice extreme.

Regiunile Arctica și Himalaya sunt extrem de vulnerabile la topirea accelerată a ghețarilor cauzată de depunerile de funingine, care contribuie la încălzirea suprafeței. Interacțiunile dintre funingine, aerosoli și nori pot altera tiparele de precipitații, având impact asupra ecosistemelor și mijloacelor de trai. De exemplu, perturbarea ciclurilor musonice poate duce la secete severe, afectând agricultura în Asia și Africa.

Efectele dovedite ale poluanților din emisiile antropice includ creșterea temperaturii globale, ca urmare a concentrației sporite de gaze cu efect de seră. Conform datelor Serviciului de monitorizare a atmosferei Copernicus, în perioada februarie 2023 – ianuarie 2024, concentrația de dioxid de carbon (CO_2) a crescut cu aproape 100 ppm, iar temperatura medie la nivel mondial s-a majorat cu peste 1,5 °C pentru 12 luni consecutiv. Aceste date indică faptul că încălzirea globală este strâns legată de creșterea nivelului de CO_2 în atmosferă, fenomen cauzat, în principal, de arderea combustibililor fosili.

Principalii poluanți atmosferici supravegheați la stațiile de monitorizare a calității aerului

Pentru a menține calitatea aerului atmosferic, aceasta trebuie monitorizată și evaluată conform specificațiilor uniforme. În Republica Moldova, autoritățile sunt responsabile pentru operarea stațiilor de monitorizare a calității aerului în conformitate cu legislația în vigoare atât la nivel național, cât și cu recomandările unor instituții internaționale abilitate.

Principalii poluanți atmosferici supravegheați la stațiile de monitorizare a calității aerului sunt monoxidul de carbon, oxizii de azot, praful fin, ozonul și dioxidul de carbon.

Monoxidul de carbon (CO), compus chimic format dintr-un atom de carbon și unul de oxigen, este un gaz toxic incolor, inodor și insipid generat prin arderea incompletă, în condiții de deficit de oxigen, a combustibililor ce conțin carbon (combustibilii fosili sau lemnul). Principala sursă de poluare a atmosferei cu monoxid de carbon sunt emisiile provenite din traficul rutier.

Din cauza afinității sale crescute pentru hemoglobină, de aproximativ 240 de ori mai mare decât cea a oxigenului, monoxidul de carbon compromite transportul oxigenului de către sânge, afectând astfel funcțiile vitale la oameni și la animale. Fiind un agent neurotoxic puternic, monoxidul de carbon are un impact semnificativ asupra sistemului nervos central.

Pentru protecția sănătății populației și a mediului, este esențial ca concentrația de monoxid de carbon în aer să nu depășească valoarea-limită de 10 mg/m^3 pentru o expunere de opt ore. Expunerea pe termen lung la concentrații de 60 mg/m^3 poate deveni fatală.

Simptomele intoxicației cu monoxid de carbon sunt adesea confundate cu cele ale gripei, incluzând cefalee, amețeli, greață, dureri în gât, palpitații și dispnee.

Oxizii de azot (NO_x) conțin un număr variabil de atomi de azot și de oxigen, de exemplu: oxid de azot (NO) și dioxid de azot (NO_2). Majoritatea oxizilor de azot sunt gaze fără culoare și miros. Descompunerea biochimică a materiei organice, erupțiile vulcanice și fulgerele în timpul furtunilor sunt procesele naturale în urma cărora oxizii de azot se eliberează în troposferă.

Surse antropice de oxizi de azot sunt procesul de combustie, atunci când combustibilii sunt arși la temperaturi înalte, traficul rutier, activitățile industriale, producerea energiei electrice.

Întrucât oxizii de azot participă la procese chimice și fotochimice, generând poluanți secundari (acid azotic, radicali liberi, nitrați, peroxiacetil nitrat și ozon troposferic), consecințe ale poluării aerului cu acești oxizi sunt formarea smogului, a ploilor acide, deteriorarea calității apei, efectul de seră, reducerea vizibilității în zonele urbane.

Populația expusă la acest tip de poluanți poate avea dificultăți respiratorii, iritații ale căilor respiratorii, disfuncții ale plămânilor, ficatului, splinei. Expunerea

pe termen lung la o concentrație redusă de oxizi de azot poate distruge țesutul pulmonar cu dezvoltarea emfizemului pulmonar.

Pentru a proteja sănătatea oamenilor, UE a adoptat o valoare-limită de NO_2 în aer de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Majoritatea mașinilor cu motor diesel, chiar și cele vândute în prezent ca mașini noi, nu ating valoarea-limită specifică vehiculului în „funcționare reală”.

Praful fin. Particulele din atmosferă, denumite și particule în suspensie, sunt particule solide sau lichide cu dimensiuni de maximum $10 \mu\text{m}$. Praful fin, o categorie importantă a acestor particule, este clasificat în funcție de dimensiunea particulelor din componența sa.

La inhalare, milioane de particule microscopice și invizibile din praful fin pătrund în sistemul respirator. Cele cu dimensiuni mai mici de $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}), ajungând în căile respiratorii provoacă diverse probleme de sănătate, de la iritații ale ochilor și ale nasului până la probleme respiratorii mai grave, cum ar fi astmul sau bronșita. Particulele mai mici, sub $2,5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$), pătrund mai adânc în sistemul respirator și ajungând în bronhii și în alveole contribuie la boli cardiovasculare, respiratorii și chiar la cancer. „Praful ultrafin” cu particule de dimensiuni sub $0,1 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{0,1}$), poate traversa țesutul pulmonar și pătrunde în circulația sanguină, răspândindu-se astfel în întregul organism, afectând mai multe organe, inclusiv inima și creierul.

Așadar, impactul prafului fin asupra sănătății variază în funcție de dimensiunea particulelor și de profunzimea penetrării acestora în sistemul respirator. Particulele ultrafine, întrucât pătrund cel mai adânc în căile respiratorii, pot cauza daune semnificative, precum deteriorarea epitelului alveolar și favorizarea formării plăcilor în vasele de sânge, ceea ce poate crește riscul de tromboză și influența funcționarea sistemului nervos autonom.

Sursele de praf fin sunt atât naturale, cât și antropice. Pulverizarea apei marine, emisiile din erupțiile vulcanice, incendiile forestiere și eroziunea solului sunt câteva din sursele naturale de praf fin. Cea mai mare parte a particulelor fine provine din activități antropice, cum ar fi procesele de ardere din trafic, industrie și gospodărie, precum și din abraziunea frânelor și anvelopelor.

Pe lângă particulele emise direct prin ardere, pulberile fine secundare se formează în atmosferă prin reacții chimice complexe între substanțele precursorare gazoase, cum ar fi dioxidul de sulf, oxizii de azot, amoniacul și hidrocarburile.

Ozonul (O_3), un compus chimic toxic format din trei atomi de oxigen, este cunoscut pentru puternica sa capacitate oxidantă. La presiunea atmosferică normală și la temperatura camerei, ozonul se prezintă, la concentrații scăzute, ca un gaz incolor și inodor, iar la concentrații ridicate capătă o nuanță albăstruiie și emana un miros înțepător.

În atmosfera terestră, ozonul se găsește în mod natural în stratosferă și are un rol benefic pentru Pământ – absorbția radiației ultraviolete de la soare. În troposferă ozonul este un gaz poluant, cu efecte adverse asupra sănătății umane și a mediului, ce se formează prin procese fotochimice complexe, cu participarea poluanților primari precum oxizii de azot și compușii organici volatili, în prezența radiației solare intense.

Surse de poluare a aerului cu ozon sunt traficul rutier, arderea combustibililor, precum și instalațiile industriale de ardere.

Concentrațiile de ozon în aerul atmosferic variază în funcție de intensitatea surselor locale de poluare și sunt mai pronunțate în aerul orașelor mari. Cu toate acestea, poluarea cu ozon este din ce în ce mai frecventă și în zonele rurale, în special în timpul după-amiezilor însorite. În mediul urban, ozonul tinde să se degradeze mai rapid din cauza prezenței altor substanțe poluante care reacționează cu acesta, spre deosebire de mediul rural, unde precursorii necesari formării ozonului pot fi mai puțin disponibili.

Fiind un oxidant puternic, ozonul poate avea efecte dăunătoare asupra sănătății umane, precum și asupra plantelor și animalelor. Expunerea la concentrații mari de ozon poate induce reducerea funcției pulmonare, reacții inflamatoare ale căilor respiratorii și probleme respiratorii generale. Persoanele cu afecțiuni respiratorii cronice, cum ar fi astmul, sunt deosebit de vulnerabile, însă chiar și indivizii sănătoși pot experimenta dureri de cap și alte simptome în urma expunerii la ozon. Ozonul poate afecta și sistemul cardiovascular, iar din cauza reactivității sale puternice este suspectat a avea și potențial carcinogen.

Dioxidul de carbon (CO_2) reprezintă o componentă esențială a ciclului global al carbonului și un constituent natural al atmosferei terestre. Acest compus chimic, format dintr-un atom de carbon și doi atomi de oxigen, joacă un rol important în efectul de seră, deoarece reflectă radiația termică cu undă lungă care ajunge în atmosferă, contribuind astfel la încălzirea acesteia. Acest fenomen face

ca dioxidul de carbon să fie unul dintre principalii factori care contribuie la încălzirea globală.

Activitățile umane, în special arderea combustibililor fosili, au dus la o creștere semnificativă a concentrației de CO₂ în atmosferă: de la aproximativ 280 ppm la începutul erei industriale și până la 424 ppm în 2024. Cu un timp mediu de rezidență în atmosferă de aproximativ 120 de ani, CO₂ rămâne în atmosferă pentru o perioadă îndelungată, continuând să contribuie la creșterea temperaturii globale.

Standarde și limite de poluare a aerului atmosferic

Definirea exactă a termenului de poluare a aerului este dificilă, însă aceasta poate fi înțeleasă ca o abatere a compoziției chimice a aerului față de valorile naturale inițiale. În prezent, nu mai există aer complet natural pe Pământ, întrucât activitățile umane au un impact inevitabil asupra compoziției acestuia. Astăzi, întrebarea esențială este ce nivel de abatere de la compoziția naturală a aerului putem tolera fără a provoca efecte negative pe termen lung asupra existenței umane.

Limitele actuale pentru oxizii de azot și particulele fine, stabilite de Uniunea Europeană, sunt reglementate prin Directiva 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene. Această directivă, care vizează calitatea aerului și asigurarea unui aer curat în Europa, stabilește valori-limită pentru dioxidul de azot (NO₂), particulele PM₁₀ și PM_{2,5}, cu scopul de a proteja sănătatea publică.

Principalul obiectiv al acestei directive este reducerea semnificativă a poluării atmosferice la niveluri care să minimizeze efectele adverse asupra sănătății umane. În stabilirea acestor limite, o atenție deosebită s-a acordat protecției grupurilor vulnerabile, cum ar fi copiii, vârstnicii și persoanele cu afecțiuni respiratorii preexistente. Un obiectiv esențial în cadrul acestor reglementări este conservarea mediului înconjurător.

Valorile-limită pentru dioxidul de azot, PM₁₀ și PM_{2,5} sunt prezentate în tabelul 1, oferind o prezentare clară și concisă a standardelor de calitate a aerului impuse pentru protejarea sănătății umane și a mediului.

Tabelul 1. Valorile-limită pentru dioxidul de azot, PM_{10} și $PM_{2,5}$

	NO_2	PM_{10}	$PM_{2,5}$
Oră	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (depășire maximă pe 18 zile dintr-un an calendaristic)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (depășire maximă pe 18 zile dintr-un an calendaristic)	
An calendaristic	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Sursa: Parlamentul European și Consiliul Uniunii Europene 2008: L152/30

O valoare-limită este definită ca o valoare stabilită pe baza rezultatelor studiilor științifice, având scopul de a preveni sau de a reduce efectele negative asupra sănătății umane și a mediului. Odată stabilită, această valoare trebuie respectată de către instituțiile implicate într-un interval de timp determinat și nu trebuie depășită ulterior.

Directivile Uniunii Europene sunt transpuse de către statele membre în legislația națională. În Germania, valorile-limită pentru dioxidul de azot și particulele fine sunt reglementate prin ordonanța de punere în aplicare a Legii federale privind controlul emisiilor. În Austria, aceste valori sunt incluse în Legea federală privind protecția împotriva emisiilor prin poluanții atmosferici.

Studiul „Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study” 2015 (GBD 2015) a stabilit că poluarea aerului reprezintă una dintre principalele cauze ale poverii globale a bolilor, în special în țările cu venituri mici și medii, evidențiind necesitatea unor măsuri stricte de control al poluării.

Efectele pe termen scurt ale poluării aerului asupra sănătății pot fi conceptualizate sub forma unei piramide. Baza piramidei, care este cea mai largă, o reprezintă simptomele ușoare, cum ar fi iritațiile ochilor, nasului sau gâtului, care afectează un număr mare de persoane expuse la poluanți atmosferici. Pe măsură ce ne deplasăm către vârful piramidei, efectele devin din ce în ce mai severe, incluzând exacerbări ale bolilor respiratorii și cardiovasculare, spitalizări și, în cazurile cele mai grave, decese. Această reprezentare subliniază variabilitatea răspunsului populației la poluarea aerului, evidențiind faptul că, deși majoritatea persoanelor vor experimenta simptome ușoare, un grup mai mic, dar vulnerabil, este supus riscului de efecte severe.

În septembrie 2021, după ani de cercetări intense și consultări cu experți din întreaga lume, Organizația Mondială a Sănătății a actualizat liniile directoare globale privind calitatea aerului exterior. Aceste noi recomandări, cunoscute sub denumirea de OMS 2021, reflectă cele mai recente dovezi științifice cu privire la impactul poluării aerului asupra sănătății umane și stabilesc standarde mai stricte pentru concentrațiile poluanților atmosferici, cum ar fi particulele fine ($PM_{2,5}$ și PM_{10}), dioxidul de azot (NO_2), dioxidul de sulf (SO_2), ozonul (O_3) și monoxidul de carbon (CO). Actualizarea are scopul de a proteja sănătatea publică, reducând riscul de boli respiratorii și cardiovasculare, precum și alte afecțiuni asociate expunerii la aer poluat.

Noile orientări privind calitatea aerului, publicate de Organizația Mondială a Sănătății, stabilesc standarde mult mai stricte, reflectând impactul semnificativ al poluării aerului asupra sănătății umane. Aceste ghiduri actualizate recomandă o concentrație medie anuală de particule fine $PM_{2,5}$ de maxim $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o concentrație medie anuală de dioxid de azot (NO_2) de maxim $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ și o concentrație medie de ozon (O_3) pe timpul verii de maxim $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (OMS, 2021). Comparativ, ghidurile anterioare specificau valori de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pentru $PM_{2,5}$ și de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pentru NO_2 , fără a include o recomandare specifică pentru expunerea pe termen lung la ozon (OMS, 2006).

Deși aceste ghiduri nu au forță juridică obligatorie, ele vor influența semnificativ politicile de reducere a poluării aerului în Europa și la nivel global în anii următori. Actualizarea acestor standarde era necesară din cauza acumulării masive în ultimele două decenii de dovezi științifice a legăturii dintre poluarea aerului și o gamă largă de efecte adverse asupra sănătății.

Protecția și prevenirea poluării aerului atmosferic în Republica Moldova

Cea mai recentă analiză a corelației dintre poluarea aerului și sănătatea realizată de Banca Mondială dezvăluie o situație alarmantă la nivel global. Conform datelor publicate, costul asociat daunelor asupra sănătății cauzate de poluarea aerului este estimat la 5,7 trilioane de dolari SUA, ceea ce reprezintă 4,8% din PIB-ul global. În diverse țări, povara economică a poluării, legată de mortalitatea și morbiditatea prematură, este semnificativă, variind între 5% și 14% din PIB-ul național.

În Republica Moldova, calitatea aerului este monitorizată zilnic prin cele 17 stații de monitorizare. La moment, doar municipiile Chișinău, Bălți, Bender, Ti-

raspol și Râbnița, ca fiind cele mai mari centre industrializate din țară, sunt acoperite de sistemul de monitorizare a calității aerului. În anul 2022, în mun. Chișinău, cu suportul guvernului Germaniei, a fost instalată prima stație automatizată de monitorizare a calității aerului de tip trafic. Alte două stații de acest tip au fost instalate la Rezina (Mateuți) și la Leova. La stația de la Leova se fac observații privind calitatea aerului atmosferic conform Programului comun pentru observări și evaluarea transferului poluanților la distanțe mari în Europa.

Sistemul Național de Monitorizare și Gestionare Integrată a Calității Aerului este învechit, iar datele obținute în procesul de monitorizare/inventariere nu reflectă situația reală. Conform acestor date, sursele principale de poluare a aerului atmosferic în Republica Moldova sunt: sursele staționare (fixe) – centralele termice (CET-urile) și cazangeriile, întreprinderile industriale în funcțiune; sursele mobile – transportul auto, feroviar, aerian, fluvial, tehnica agricolă și transferul transfrontalier al noxelor. Poluanții atmosferici rezultați din aceste surse sunt: oxizii de carbon, de sulf, de azot, formaldehida, particulele în suspensie, plumbul, benzenul, arsenul, cadmiul, nichelul și benzo(a)pirenul (BaP).

Tendința istorică indică o creștere a poluării aerului în timp, în special în zonele dens populate și industrializate. Aceași tendință a fost observată și în Republica Moldova, unde concentrații mai mari de poluanți au fost detectate în capitală și în vecinătatea centralelor electrice mari.

Per ansamblu, nivelul poluării aerului în Republica Moldova, evaluat prin observarea din spațiu, este relativ scăzut în comparație cu alte țări europene și, în mare parte, corespunde standardelor stabilite de Organizația Mondială a Sănătății pentru calitatea aerului.

În Republica Moldova, concentrațiile de dioxid de azot (NO_2) sunt, în general, reduse. Întrucât provine din emisiile autovehiculelor, centralelor termoelectrice, din industriile ușoară și alimentară, valori ridicate ale acestui poluant au fost identificate în Chișinău și în împrejurimi, în apropierea graniței cu Ucraina, în special în zonele din vecinătatea centralei termoelectrice de la Cuciurgan, precum și în jurul municipiilor Tiraspol și Râbnița. Niveluri medii de poluare a aerului cu NO_2 s-au înregistrat în împrejurimile municipiilor Chișinău, Bender și Bălți.

Concentrațiile de dioxid de sulf (SO_2) sunt scăzute pe întreg teritoriul republicii, cu o ușoară creștere în zona capitalei. Centralele electrice pe bază de

cărbune, procesele industriale și alte activități ce implică arderea combustibililor fosili sunt sursele principale de SO₂. Cercetările indică o creștere semnificativă a nivelurilor de SO₂ în aer în perioada de iarnă, când, din cauza sezonului de încălzire, valorile pot fi de cinci-zece ori mai mari decât în timpul verii.

Distribuția monoxidului de carbon (CO) în Republica Moldova prezintă o concentrație relativ similară în regiunile Bender, Cahul, Glodeni și Chișinău, unde se înregistrează cele mai mari niveluri medii ale acestui poluant. Surse de monoxid de carbon sunt vehiculele, centralele electrice pe bază de cărbune, arderea biomasei etc. Poluarea cu CO în zona municipiului Cahul poate fi atribuită prezenței în apropiere a Combinatului Siderurgic Galați, cea mai mare uzină de producere a oțelului din România.

Implicații medico-sociale ale poluării aerului atmosferic

Un număr semnificativ de poluanți ai aerului afectează sănătatea omului, declanșând multiple afecțiuni (tabelul 2). Studiile recente arată că fluctuațiile zilnice ale poluării atmosferice sunt corelate în mod constant cu variațiile zilnice ale morbidității și ale mortalității la nivel global, iar expunerea prelungită la un aer poluat reprezintă una dintre principalele cauze ale poverii globale a bolilor. În ultimii 30 de ani, această povară a crescut din cauza îmbătrânirii populației, a modificării ratelor bolilor netransmisibile și a intensificării poluării în țările cu venituri mici și medii.

Tabelul 2. Efectele poluării aerului atmosferic asupra sănătății

Poluanți	Organele senzoriale ale capului	Organe senzoriale	Sistemul respirator	Inimaq	Fertilitatea
PM	x	x	x	x	x
O ₃		x			
NO ₂				x	
BaP		x	x		
SO ₂	x	x		x	

Efectele negative ale poluării aerului se fac resimțite la nivelul mai multor organe și sisteme de organe, inclusiv asupra sistemului cardiovascular. Astfel, expunerea la concentrații mari de poluanți atmosferici poate afecta coagularea

sângelui, crește tensiunea arterială, favoriza dezvoltarea aterosclerozei, îngusta arterele coronare, crescând riscul de angină pectorală și de atacuri de cord, induce insuficiență cardiacă, aritmii și chiar accidente vasculare cerebrale. Aceste complicații cardiovasculare pot reduce semnificativ speranța de viață.

O analiză detaliată a impactului poluării aerului, efectuată în 2013 de Organizația Mondială a Sănătății, a evidențiat multiple efecte negative ale acesteia asupra sistemului respirator, cum ar fi afectarea creșterii pulmonare la copii, susceptibilitatea crescută la infecții respiratorii, scăderea funcției pulmonare, apariția și agravarea astmului, bronșitei cronice și riscul crescut de cancer pulmonar.

Datele, actualizate până în 2024, confirmă și extind aceste constatări, arătând că expunerea prelungită la poluanți atmosferici contribuie la o creștere semnificativă a cazurilor de boli respiratorii cronice și acute. O legătură directă a fost stabilită între poluanții atmosferici și dezvoltarea bolilor respiratorii în rândul populațiilor vulnerabile, cum ar fi copiii și persoanele în vârstă.

Poluarea aerului afectează nu doar sănătatea cardiovasculară și pulmonară, ci și cea mintală, fiind asociată cu o incidență mai mare a depresiei și a anxietății.

Mecanismul prin care poluanții aerului exercită efectele nocive implică depunerea de particule pe suprafața bronhiolilor și alveolelor, ducând la stres oxidativ și la inflamație în plămâni. Componentele solubile din poluanții atmosferici pot pătrunde și în fluxul sangvin, activând neuronii și transferând mediatori inflamatori în tot organismul. În prezența acestora se inițiază reacții în vasele sangvine și în inimă, culminând cu dezvoltarea bolilor de inimă și impactând în continuare sistemul nervos central.

Efectele identificate ale poluării aerului atmosferic asupra sistemelor respirator, cardiovascular și nervos reprezintă doar o parte din impactul total al aerului poluat asupra sănătății. O sinteză a efectelor poluării aerului asupra întregului organism, identificate în studiile epidemiologice la nivel populațional, sunt reprezentate pe figura 1.

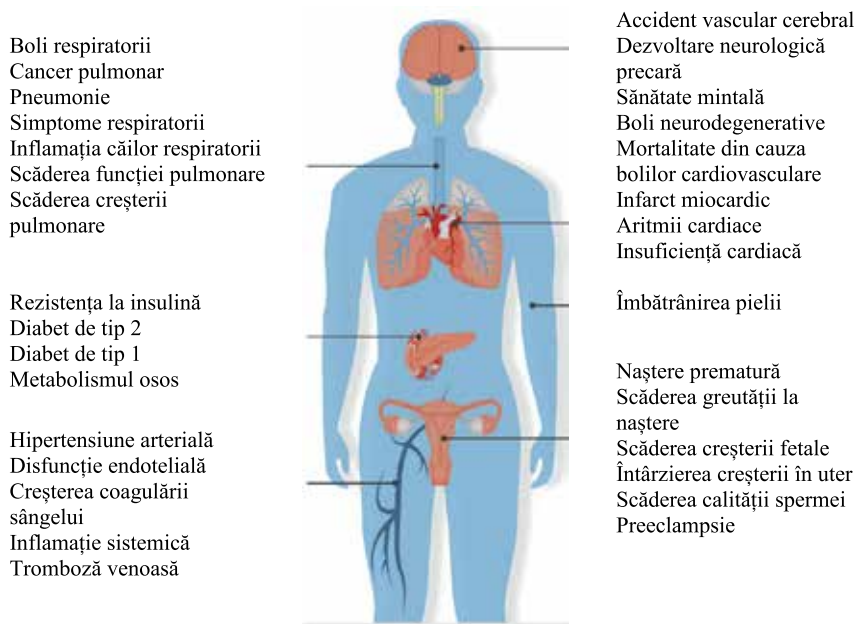


Figura 1. Efectele adverse ale poluării aerului asupra sănătății

Sursa: Thurston et al. (2017)

Adâncimea de penetrare a poluanților atmosferici în sistemul respirator, având implicații semnificative asupra sănătății umane, reprezintă un subiect intens dezbătut în comunitatea academică. Capacitatea poluanților de a pătrunde adânc în plămâni poate duce la consecințe grave, inclusiv inflamații, infecții respiratorii și exacerbarea bolilor cronice. Copiii și persoanele în vârstă sunt deosebit de vulnerabile la aceste riscuri, având o capacitate redusă de a elimina poluanții din organism și un sistem imunitar mai fragil, aspecte ilustrate în figura 2. În aceste grupe de vârstă, expunerea la poluanți poate duce la probleme de sănătate pe termen lung, inclusiv dezvoltarea astmului și a altor afecțiuni respiratorii cronice.

Nas, gât: particule $<30 \mu\text{m}$

Trahee, bronhii, bronchiole:
Particule $<10 \mu\text{m}$ SO_2 , NO_2 , O_3

Alveole: particule $<2-3 \mu\text{m}$ NO_2 , O_3

Țesut pulmonar, circulație:
particule ultrafine $<0,1 \mu\text{m}$

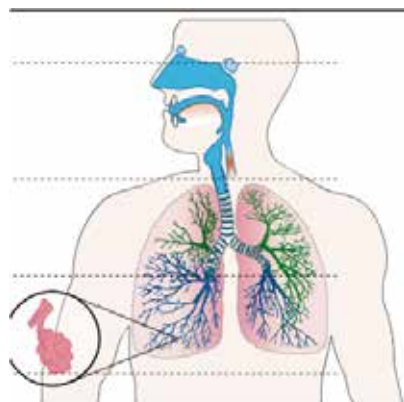


Figura 2. Adâncimea de penetrare a poluanților atmosferici în sistemul respirator

Sursa: Poluarea aerului și sănătatea.

<https://www.ersnet.org/wp-content/uploads/2021/03/Air-Quality-and-Health-2010.pdf>

Amploarea efectelor poluării aerului asupra căilor respiratorii este influențată de mai mulți factori, inclusiv concentrația de poluanți în aer, durata expunerii și frecvența respirației. Pe măsură ce poluanții se acumulează în organism, riscul de a dezvolta boli cronice și de a suferi complicații severe crește, subliniind necesitatea unor măsuri eficiente pentru a limita expunerea și a proteja sănătatea publică.

Efectele poluării aerului pot varia de la probleme de sănătate pe termen scurt, cum ar fi iritații respiratorii și simptome acute, până la cazuri mai severe, care necesită internarea în spital, și chiar deces. Aceste efecte se pot manifesta fie acut, în urma unei expuneri mari și bruște la particule de praf și alți poluanți, fie ca o consecință a expunerii prelungite, care poate duce la dezvoltarea unor afecțiuni cronice, precum boli pulmonare și cardiovasculare. Impactul cumulativ al poluării aerului asupra sănătății evidențiază importanța unor strategii de reducere a expunerii pentru a preveni atât efectele imediate, cât și pe cele pe termen lung.

Dovezile actuale privind legătura dintre poluarea aerului și cancerul pulmonar, precum și bolile cardiovasculare, sunt recunoscute ca fiind cauzale. Aceasta înseamnă că există o relație directă și dovedită între expunerea la poluanți și apariția acestor boli. În ceea ce privește bolile pulmonare, dovezile sunt considerate

„probabil cauzale”, sugerând o legătură puternică, dar nu încă definită în totalitate, între poluarea aerului și dezvoltarea acestor afecțiuni. Aceste concluzii subliniază riscul major pe care îl reprezintă poluarea aerului pentru sănătatea publică și necesitatea unor măsuri de protecție mai stricte.

Expunerea pe termen scurt la ozon a fost asociată cu o creștere semnificativă a mortalității cauzate de bolile respiratorii, precum și cu o creștere a numărului de consultații de urgență și de internări pentru probleme de respirație. Aceste efecte au fost evaluate ca fiind cauzale. Există dovezi că expunerea pe termen scurt la ozon contribuie și la creșterea mortalității generale și a celei asociate bolilor cardiovasculare, aceste efecte fiind considerate „probabil cauzale”. Pe termen lung, expunerea la ozon a fost corelată cu o creștere a mortalității prin maladii respiratorii, o incidență mai mare a cazurilor de astm și o agravare a simptomelor la persoanele cu astm, aceste relații fiind evaluate ca „probabil cauzale”.

Expunerea la dioxid de azot agravează starea sănătății la persoanele cu astm și a fost clasificată ca având un efect cauzal. Apariția bolilor respiratorii în urma expunerii la dioxid de azot a fost considerată „probabil cauzală”.

Poluanții atmosferici contribuie și la exacerbarea unor boli cronice și sistemice, cum ar fi diabetul de tip 2, fiind astfel un factor agravant în cadrul bolilor cronice.

Așadar, impactul poluării aerului asupra sănătății este mai extins decât se credea, cauzând un spectru mai larg de afecțiuni și contribuind la o povară globală mai mare a bolilor.

Costurile de sănătate provocate de poluarea aerului

Estimarea costurilor economice asociate cu impactul poluării aerului asupra sănătății populației devine tot mai actuală pentru prevenirea bolilor și protecția mediului. În 2014, Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OCDE) a introdus o metodologie detaliată pentru calcularea costurilor economice ale poluării cu particule fine, cunoscută sub numele de „Valoarea Statistică a Vieții” (VSL). Această metodologie, utilizată atât de OCDE (2014), cât și de OMS/OECD (2015), cuantifică suma pe care societatea este dispusă să o investească pentru a salva o viață umană statistică, ceea ce echivalează cu reducerea cu un caz pe an a numărului de decese premature cauzate de boli. Valoarea unei vieți statistice utilizată de OCDE este fundamentată pe o meta-analiză a studiilor care au evaluat preferințele declarate ale indivizilor pentru valoarea unei vieți statis-

tice (OECD 2014). În aceste studii de referință, participanților li s-a cerut să își exprime disponibilitatea de a plăti pentru prelungirea duratei de viață.

În țările cu venituri mici și medii, populația este mai vulnerabilă la efectele poluării aerului din cauza accesului limitat la servicii de sănătate și a infrastructurii insuficiente pentru monitorizarea și reducerea poluării. Drept urmare, în aceste țări poluarea aerului contribuie nu doar la un număr semnificativ de decese premature, dar are și un impact economic profund, afectând productivitatea muncii, crescând costurile medicale și diminuând calitatea vieții. Pentru dezvoltarea unor politici eficiente de sănătate publică și de protecție a mediului în aceste țări, unde resursele sunt adesea limitate, iar nevoia de intervenții eficiente este critică, sunt esențiale evaluările economice care iau în considerare acești factori.

Impactul economic al poluării aerului asupra sănătății se face resimțit și în țările cu venituri mari. În Germania, conform calculelor efectuate de Agenția Federală de Mediu, în perioada 2007-2013 s-au înregistrat anual între 41 800 și 50 900 de decese premature din cauza bolilor asociate cu expunerea la particule fine. Costurile economice anuale ale acestor decese, estimate la 144-163 de miliarde de euro, evidențiază nu doar povara sanitară semnificativă impusă de poluarea aerului, dar și impactul economic major pe care îl are asupra societății.

Calculul costurilor economice asociate cu decesele premature este esențial pentru a sublinia necesitatea investițiilor în politici și în măsuri care să reducă poluarea aerului și să protejeze sănătatea publică. În contextul global actual, unde țările cu venituri mici și medii sunt adesea cele mai afectate de poluare, aceste estimări pot servi ca un apel urgent la acțiune pentru a îmbunătăți standardele de mediu și pentru a preveni pierderile economice și umane.

Agenția Europeană de Mediu calculează anual sarcina de îmbolnăvire cauzată de diferiți poluanți atmosferici, inclusiv particulele în suspensie, dioxidul de azot și ozonul. Aceste evaluări sunt esențiale pentru a furniza statelor informații detaliate despre impactul acestor poluanți asupra sănătății publice pentru a dezvolta și ajusta politicile de mediu.

În vederea identificării tendințelor și evaluării eficacității măsurilor luate pentru reducerea poluării aerului se practică examinarea evoluției poverii bolilor provocate de poluanții atmosferici. Un studiu, comandat de Agenția Federală de Mediu din Germania, analizând povara din ultimii ani a bolilor cauzate de dioxidul de azot a constatat că acest gaz, fie ca poluant atmosferic independent, fie

ca indicator al unui amestec complex de poluanți atmosferici, are efecte negative semnificative asupra speranței de viață.

Deși se recunoaște că fumatul este mult mai toxic și implică o expunere la doze mult mai mari de substanțe nocive comparativ cu poluarea aerului, acest lucru nu înseamnă că poluarea aerului nu poate provoca daune chiar și la doze relativ scăzute. Chiar dacă poluarea aerului poate părea mai puțin periculoasă, expunerea cronică la dioxid de azot și la alți poluanți atmosferici contribuie semnificativ la reducerea speranței de viață și la agravarea unor boli cronice precum cele respiratorii și cardiovasculare.

În rândul experților există un consens larg că poluarea aerului, pe lângă impactul devastator asupra sănătății, generează și o povară financiară considerabilă asupra societății. Costurile economice asociate cu îngrijirea medicală, pierderile de productivitate și alte efecte indirecte ale poluării contribuie la o sarcină financiară majoră, subliniind necesitatea unor măsuri mai eficiente de combatere a poluării atmosferei și de protejare a sănătății publice.

În 2013, costul economic global asociat cu impactul poluării aerului asupra sănătății a fost estimat la cinci trilioane de dolari SUA, sumă care include doar externalitățile legate de sănătate. La aceasta se adaugă încă 225 de miliarde de dolari SUA din cauza scăderii productivității muncii, conform unui raport al Grupului Băncii Mondiale din 2016.

Pentru Regiunea Europeană a OMS, costul economic anual al impactului poluării aerului asupra sănătății și al mortalității crescute a fost estimat la aproximativ 1,6 trilioane de dolari SUA. Această estimare include datele din 48 de țări din regiune și subliniază amploarea poverii economice pe care o impune poluarea aerului asupra societății europene, reflectând necesitatea unor măsuri eficiente de prevenire și de reducere a poluării pentru a proteja atât sănătatea publică, cât și economia.

Impactul poluării aerului asupra ratei mortalității

Poluarea aerului, având un impact major asupra sănătății, influențează negativ rata mortalității. În 2019, poluarea aerului, atât exterior, cât și interior, a fost responsabilă pentru aproximativ 12% din totalul deceselor la nivel global. Organizația Mondială a Sănătății estimează că anual fumatul contribuie la aproximativ 7,2 milioane de decese la nivel global. Comparativ, poluarea aerului reprezintă un risc semnificativ pentru sănătatea publică, cu o rată globală medie a mortalității

estimată la 120 de decese la 100 000 de locuitori pe an. Această medie este depășită considerabil în regiuni precum Asia de Est, unde rata mortalității atribuite poluării aerului atinge 196 de decese la 100 000 de locuitori pe an, și în Europa, cu 133 de decese la 100 000 de locuitori pe an.

Distribuția geografică a mortalității legate de poluarea aerului arată că Asia de Est este cea mai afectată regiune, reprezentând 35% din decesele globale. Asia de Sud urmează îndeaproape, cu 32%, în timp ce Africa și Europa contribuie cu 11% și, respectiv, 9% la mortalitatea globală asociată poluării aerului. În ceea ce privește anii de viață pierduți, Asia de Est și Asia de Sud sunt din nou cele mai afectate, reprezentând 29% și, respectiv, 36% din totalul global, urmate de Africa cu 17% și Europa cu 6%. Aceste estimări subliniază impactul semnificativ al poluării aerului asupra ratelor de mortalitate la nivel global și evidențiază necesitatea urgentă de intervenții eficiente pentru reducerea nivelurilor de poluare și atenuarea efectelor nocive asupra sănătății publice.

Astfel, poluarea aerului este al patrulea cel mai important factor de risc pentru boli și mortalitate prematură la nivel mondial, fiind depășită doar de hipertensiunea arterială, fumat și alimentația deficitară.

Efectele pe termen lung ale poluării aerului nu sunt pe deplin elucidate, dar mai multe studii longitudinale și meta-analize recente sugerează că unul dintre acestea este creșterea ratei mortalității. Sugestiv în acest sens este studiul realizat de Liu și colegii care a integrat date din opt cohorte provenind din diverse regiuni ale Europei, inclusiv trei cohorte din țări nordice care au expuneri mai reduse la poluanți atmosferici comparativ cu alte părți ale continentului. Scopul principal al cercetării a fost de a investiga asocierea dintre decesele cauzate de infecții respiratorii și patru poluanți atmosferici comuni: dioxidul de azot (NO_2), carbonul negru (BC), particulele fine cu diametru aerodinamic de $2,5 \mu\text{m}$ sau mai mic ($\text{PM}_{2,5}$) și ozonul (O_3). Studiul a inclus 325 367 de participanți și a monitorizat, pe o perioadă de 19,5 de ani, 682 de decese cauzate de pneumonie, 712 – de combinația pneumonie-gripă și 695 – de infecții acute ale căilor respiratorii inferioare.

Pentru a estima concentrațiile poluanților atmosferici, cercetătorii au utilizat un model hibrid de regresie care a combinat observații directe ale poluanților cu informații privind traficul, utilizarea terenurilor și modele spațiale extinse bazate pe observații prin satelit. Această abordare sofisticată a permis o estimare

mai precisă a expunerii la poluanți atmosferici, contribuind astfel la o mai bună înțelegere a impactului acestora asupra sănătății sistemului respirator.

Foarte puține studii care examinează mortalitatea de orice cauză sau mortalitatea cardiovasculară în contextul expunerii pe termen lung la poluarea atmosferică îndeplinesc criteriile de rigurozitate științifică necesare. Din cauza numărului limitat de studii, dovezile care susțin o relație cauzală între mortalitatea de orice cauză și expunerea prelungită la poluare au fost clasificate drept „puternice, dar insuficiente”.

Datele disponibile indică faptul că expunerea prelungită la particulele fine $PM_{2,5}$ (particule cu un diametru aerodinamic median de masă mai mic de 2,5 μm) este corelată cu o speranță de viață scăzută și cu o creștere a ratei mortalității. Astfel, analizele recente sugerează că o creștere de 10 $\mu g/m^3$ a mediei pe două zile a concentrației de PM_{10} (care include concentrația medie din ziua curentă și cea anterioară) este asociată cu creșteri semnificative ale mortalității zilnice: cu 0,44% (IC95%, 0,39-0,50) a mortalității totale, cu 0,36% (IC95%, 0,30-0,43) a mortalității cardiovasculare și cu 0,47% (IC95%, 0,35-0,58) a mortalității respiratorii. La o majorare similară a concentrației de $PM_{2,5}$, mortalitatea zilnică a crescut cu 0,68% (IC95%, 0,59-0,77) pentru toate cauzele, cu 0,55% (IC95%, 0,45-0,66) pentru mortalitatea cardiovasculară și cu 0,74% (IC95%, 0,53-0,95) pentru mortalitatea sistemului respirator.

Aceste asocieri rămân semnificative chiar și după ajustarea pentru poluanții gazoși, ceea ce sugerează că particulele fine au un impact independent asupra ratei mortalității. În locații cu concentrații medii anuale mai mici de PM și cu temperaturi medii anuale mai ridicate, asociațiile sunt mai pronunțate. Curbele de concentrație-răspuns combinate indică o creștere constantă a mortalității zilnice în funcție de concentrația de PM, cu pante mai abrupte la concentrații mai mici de particule fine. Prin urmare, pentru protejarea sănătății publice este necesar de a monitoriza și de a reglementa nivelurile de PM.

Raaschou-Nielsen și colab. (2013) au investigat efectele pe termen lung ale poluării aerului asupra ratei mortalității asociate diabetului. Cu acest scop, au fost analizate datele a 52 000 de participanți din cadrul studiului danez „Dietă, Cancer și Sănătate”. Rezultatele au arătat o asociere semnificativă din punct de vedere statistic între expunerea la dioxid de azot și mortalitatea prin diabet, cu un risc relativ de 1,31 pentru fiecare 10 $\mu g/m^3$ suplimentar de NO_2 .

Fluctuațiile pe termen scurt ale concentrațiilor de poluanți atmosferici sunt adesea asociate cu o creștere a frecvenței evenimentelor acute respiratorii și cardiovasculare, precum și cu o sporire a ratei mortalității. Aceste efecte imediate se manifestă prin exacerbarea simptomelor astmului, creșterea atacurilor de cord și alte urgențe de sănătate.

Mai multe studii au indicat o posibilă legătură între expunerea pe termen lung la ozon și scăderea ratelor de supraviețuire, deși dovezile în acest sens nu sunt încă suficient de concludente. Cercetări de mare amploare, inclusiv studii de cohortă, care au examinat corelația dintre expunerea prelungită la particule fine ($PM_{2,5}$) și ozon, și rata mortalității au adus în discuție riscurile asociate cu poluanții atmosferici chiar și la concentrații relativ scăzute, sub $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pentru $PM_{2,5}$.

Majoritatea acestor studii au fost realizate pe populații urbane cu statut socioeconomic mai ridicat și locuind în regiuni bine monitorizate din punct de vedere al calității aerului, ceea ce limitează generalizarea rezultatelor la alte grupuri de populație, în special la cele care trăiesc în orașe mai mici, în zone rurale sau la comunități minoritare și la persoane cu statut socioeconomic mai scăzut. Aceste populații pot fi expuse la niveluri diferite de poluare a aerului și pot avea vulnerabilități distincte nereflectate în studiile existente.

O analiză la scară globală, ce a cuprins peste 600 de orașe de pe mapamond, a scos în evidență asocieri independente între expunerea pe termen scurt la particulele poluante PM_{10} și $PM_{2,5}$ și creșterea mortalității zilnice, fie de cauze generale, cardiovasculare sau respiratorii. Aceste constatări susțin legătura dintre expunerea la particulele fine și rata mortalității, confirmând astfel concluziile studiilor efectuate la nivel regional și local. Faptul că aceste asocieri sunt observate la nivel global subliniază universalitatea riscurilor asociate cu poluarea aerului și necesitatea unor intervenții extinse pentru reducerea expunerii la PM_{10} și $PM_{2,5}$ în diverse medii urbane.

Deși impactul pe termen lung al ozonului (O_3) asupra sănătății este puțin studiat, spre deosebire de expunerea prelungită la dioxid de azot (NO_2), dovezile disponibile sugerează că expunerea cronică la acești poluanți poate escalada afecțiuni preexistente și contribui la creșterea ratei mortalității.

Consecințele poluării aerului asupra sănătății sunt reflectate și de scăderea speranței de viață. În Asia de Est, speranța de viață pierdută din cauza expunerii

la aerul poluat este estimată la 3,9 ani (IC95% între 3,2 și 4,6 ani). Această valoare ridicată este rezultatul expunerii unei părți semnificative a populației la o calitate extrem de proastă a aerului. Asia de Sud se confruntă cu o rată a mortalității cu 12% mai mică decât cea din Asia de Est, dar cu o speranță de viață pierdută de 3,3 ani (IC95% între 2,6 și 3,9 ani), datorită unor factori precum un acces mai bun la asistență medicală și rate mai scăzute ale mortalității infantile.

De-a lungul timpului, speranța medie de viață a înregistrat o creștere semnificativă în țările cu venituri mari, iar în multe țări cu venituri mici, în special în Africa Subsahariană, aceasta rămâne sub 60 de ani, reflectând numeroasele riscuri pentru sănătate prezente în aceste regiuni. Este important de menționat că estimările privind pierderea speranței de viață în aceste regiuni ar putea fi subevaluată, întrucât mortalitatea infantilă cauzată de poluarea aerului ar putea fi mai ridicată decât se credea anterior.

Impactul poluării aerului asupra speranței de viață variază în funcție de diferitele categorii de boli, inclusiv boala cerebrovasculară, boala pulmonară obstructivă cronică, boala cardiacă ischemică, cancerul pulmonar, infecțiile sistemului respirator inferior și bolile netransmisibile. Aceste categorii evidențiază diversitatea și gravitatea efectelor poluării aerului asupra sănătății umane în întreaga lume.

Este o percepție comună că violența constituie cea mai mare amenințare la adresa speranței de viață, însă o analiză rațională arată că, în majoritatea cazurilor, aceasta nu depășește impactul poluării aerului. Excepțiile sunt limitate la situații extreme, cum ar fi cele din Siria, Afganistan, Honduras, Columbia și Venezuela unde pierderea medie a speranței de viață din cauza violenței poate depăși impactul poluării aerului atmosferic.

Datele colectate în 2015 indică o scădere semnificativă a speranței de viață la nivel global și național din cauza diverselor cauze de deces. Un factor major în această scădere este poluarea aerului casnic, generată, în principal, de utilizarea biocombustibililor solizi în spațiile închise. Poluarea aerului ambiental rezidențial, provenind în mare parte din utilizarea combustibililor fosili și a biocombustibililor în gospodărie, de asemenea a contribuit semnificativ la reducerea speranței de viață.

Diferențele regionale în ceea ce privește emisiile de poluanți au dus la variații în potențialul de prevenire a pierderii speranței de viață. De exemplu, în Asia de Est 3,0 din cei 3,9 ani de pierdere a speranței de viață ar putea fi preveniți prin reducerea poluării aerului, în timp ce în Africa, unde creșterea rapidă a populației

și praful suflat de vânt sunt factori predominanți, doar 0,7 din cei 3,1 ani ar putea fi preveniți.

Este important de menționat că nu toate sursele de poluare a aerului pot fi prevenite. De exemplu, praful transportat de vânt și incendiile de vegetație sunt surse naturale de poluare atmosferică care nu pot fi controlate și trebuie luate în considerare separat atunci când se elaborează politici de mediu. Aceste surse naturale contribuie cu aproximativ 10% la arderea biomasei la nivel global, ceea ce subliniază necesitatea unor abordări diferențiate în politica de combatere a poluării aerului.

Pentru a evalua potențialul de reducere a pierderii speranței de viață cauzată de poluarea aerului, cercetătorii au realizat calcule detaliate. Rezultatele obținute arată că eliminarea emisiilor antropice evitabile ar putea reduce pierderea globală a speranței de viață de la 2,9 ani la 1,7 ani, evidențiind impactul major al surselor de poluare controlabile. Astfel, eliminarea emisiilor asociate exclusiv cu utilizarea combustibililor fosili ar putea reduce pierderea speranței de viață cu 1,1 ani.

Influența poluării aerului asupra sistemului respirator

Cercetările efectuate la nivel global au investigat diverse consecințe ale poluării aerului, inclusiv impactul asupra funcției pulmonare, dezvoltarea bolii pulmonare obstructive cronice, apariția astmului, cancerului pulmonar și infecțiilor căilor respiratorii.

Majoritatea studiilor care au utilizat modele pentru a corela concentrațiile locale de poluanți atmosferici, cum ar fi NO_2 sau BC (o componentă a particulelor fine $\text{PM}_{2,5}$), cu locul de reședință al participanților la studiu, au indicat o asociere semnificativă între expunerea la acești poluanți și apariția de zgomote respiratorii anormale în plămâni. Studiile, care au analizat proximitatea la surse de trafic intens, au evidențiat, de asemenea, o relație între expunerea la poluanți și simptomele respiratorii. Agravarea altor simptome asociate cu astmul, precum tusea persistentă sau tusea uscată, a fost, în mod constant, legată de expunerea la diverși poluanți atmosferici.

Puținele studii efectuate pe subiecți umani expuși la condiții reale de trafic, cum ar fi traversarea unui tunel rutier sau deplasarea pe un drum cu trafic intens, sugerează că persoanele cu astm bronșic ar putea fi mai vulnerabile la efectele negative asupra sănătății asociate cu aceste expuneri, de exemplu scăderea funcției pulmonare și creșterea sensibilității la alergenii.

În urma evaluării datelor toxicologice legate de efectele respiratorii ale poluanților din trafic, un grup de experți a concluzionat că astfel de expuneri pot provoca reacții inflamatoare acute ușoare la persoanele sănătoase și intensifica reacțiile alergice la cei cu astm alergic.

Modificările funcției pulmonare sunt considerate indicatori importanți ai stării de sănătate, deoarece reflectă efectele expunerii atât endogene, cât și cumulative la factori externi cu impact negativ asupra sănătății. O funcție pulmonară redusă este strâns legată de riscul crescut de morbiditate dintr-o varietate de cauze și un predictor al speranței de viață.

Datele toxicologice oferă dovezi puternice cu privire la modul în care particulele diesel din poluarea aerului provocată de trafic contribuie la reacțiile alergice mediate de imunoglobulina E (IgE). Impactul NO₂ asupra reacțiilor alergice întârziate de asemenea nu mai este o noutate. Totuși, rezultatele studiilor epidemiologice nu au fost întotdeauna consistente.

Relevanța studiilor toxicologice, care adesea implică inhalarea nazală a particulelor de eșapament diesel, în ceea ce privește manifestarea fenotipurilor alergice nonastmatice, cum ar fi rinita sau conjunctivita alergică, eczemele, nivelurile serice de IgE specifice și sensibilizarea la alergenii din aer, ar putea să nu fie clară.

Există o bază științifică mai solidă care susține efectele expunerii pe termen lung la poluanții atmosferici asupra sistemului respirator, comparativ cu efectele pe termen scurt.

Conform datelor disponibile, expunerea pe termen lung: (1) este asociată cu modificări ale funcției pulmonare la adolescenți și tineri, (2) parametrii funcției pulmonare sunt mai scăzuți la persoanele care locuiesc în zone cu niveluri ridicate de poluare a aerului și (3) mutarea cu traiul într-o regiune cu o calitate mai bună a aerului poate îmbunătăți funcția pulmonară (Burr et al. 2004).

Efectele atât pe termen scurt, cât și pe termen lung ale expunerii la particulele fine și la oxizii de azot asupra funcției pulmonare au fost analizate în numeroase studii. De exemplu, Adam și colab. (2015) au examinat impactul poluării atmosferice asupra funcției pulmonare, măsurată prin volumul expirator forțat per secundă (VEF1) și capacitatea vitală forțată (CVF) la aproximativ 7 600 de adulți în cadrul Studiului European de Cohorte pentru Efectele Poluării Aerului (ESCAPE). Rezultatele au indicat o asociere între expunerea la NO₂ și scăderea funcției pulmonare. O creștere de 10 μg/m³ a concentrației de NO₂ a fost corela-

tă cu o reducere a CVF de 14,9 ml și o scădere a VEF1 de 14 ml. Concentrațiile crescute de PM_{10} au fost asociate cu valori și mai reduse ale acestor parametri funcționali. Pentru fiecare creștere cu $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a concentrației de NO_2 s-a observat o reducere a capacității vitale forțate (CVF) cu 59 ml și a volumului expirator maxim pe secundă (VEMS sau VEF1) cu 44,6 ml. Pentru particulele fine $PM_{2,5}$ nu au fost descrise asocieri semnificative. Analiza factorilor stilului de viață a arătat că efectele NO_2 asupra funcției pulmonare au fost deosebit de pronunțate la persoanele supraponderale.

Bowatte și colab. (2017) au investigat, în cadrul „Tasmanian Longitudinal Health Study” (TAHS), impactul expunerii la NO_2 și apropierea de drumurile principale asupra unor parametri ai funcției pulmonare, precum VEF1, CVF și raportul dintre aceștia. Rezultatele obținute au indicat o asociere semnificativă între proximitatea față de drumurile principale și nivelurile crescute de NO_2 . Astfel, participanții la studiu care locuiau la o distanță de până la 200 m de un drum principal au fost expuși la concentrații mai mari de dioxid de azot decât cei care locuiau mai departe. La acești participanți, toți parametrii funcției pulmonare examinați au prezentat valori reduse, indicând un impact negativ al poluării din trafic asupra sănătății sistemului respirator.

Dintre efectele expunerii pe termen lung la poluanții atmosferici asupra dezvoltării bolilor cel mai discutat este impactul potențial asupra apariției bolii pulmonare obstructive cronice (BPOC). În 2005, Schikowski și colab. au investigat efectele expunerii prelungite la particulele PM_{10} asupra riscului de a dezvolta BPOC la aproximativ 4 750 de femei din Germania. Rezultatele au arătat că femeile care locuiau la o distanță mai mică de 100 m de un drum cu trafic intens prezentau un risc semnificativ mai mare de a dezvolta BPOC. În acest context, a fost evidențiată o rată de risc de 1,79, indicând o probabilitate crescută cu 79% de a dezvolta BPOC în rândul femeilor expuse la poluarea generată de traficul rutier intens.

Legătura dintre expunerea prelungită la poluanții atmosferici și riscul de apariție a BPOC nu mai trezește îndoieli. Conform rezultatelor unui studiu, o creștere medie anuală a concentrației de PM_{10} cu $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pe o perioadă de cinci ani este corelată cu un risc mai mare de a dezvolta BPOC, cu o rată a riscului de 1,33. Pentru NO_2 , o creștere medie pe cinci ani de $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ este asociată cu un risc crescut de BPOC, cu o rată a riscului de 1,43.

În 2011, Andersen și colab. au investigat efectele expunerii la NO_2 provenit din trafic pe o perioadă de 35 de ani asupra incidenței bolii pulmonare obstructive cronice la aproximativ 57 000 de participanți din cohorta daneză „Dietă, Cancer și Sănătate”. Rezultatele studiului au indicat o asociere pozitivă între expunerea la NO_2 legat de trafic și frecvența apariției BPOC, rata riscului fiind de 1,08. Efecte mai puternice au fost observate la pacienții cu afecțiuni preexistente, cum ar fi astmul sau diabetul zaharat, cu rata riscului de 1,19 și, respectiv, 1,29.

Conform rezultatelor obținute, expunerea pe termen lung la NO_2 , mai ales pe parcursul a 35 de ani, a avut cea mai puternică corelație cu incidența BPOC, comparativ cu expunerea de 1, 15 și de 25 de ani. Prin urmare, expunerea de lungă durată la dioxidul de azot provenit din trafic reprezintă un factor de risc relevant în dezvoltarea bolilor pulmonare cronice precum BPOC.

Bowatte și colab., în 2018, au analizat incidența cazurilor de astm în funcție de apropierea de drumuri și de nivelurile crescute de NO_2 asociate traficului. Studiul a arătat că incidența astmului era semnificativ mai mare în rândul persoanelor care locuiau la mai puțin de 200 m de un drum principal, comparativ cu cei care locuiau mai departe, rata riscului fiind de 1,49.

Două meta-analize ulterioare au oferit o imagine mai eterogenă a relației dintre poluarea aerului și riscul de astm în funcție de diferite populații și condiții de studiu. Aceste rezultate evidențiază complexitatea și mulții factori implicați în dezvoltarea astmului legat de expunerea la poluarea aerului.

Nu a fost trecut cu vederea impactul expunerii pe termen lung la poluanții atmosferici asupra dezvoltării infecțiilor sistemului respirator. În 2010, Neupane și colab. au analizat efectele pe termen lung ale expunerii la NO_2 și la particulele fine ($\text{PM}_{2,5}$) asupra numărului de internări din cauza pneumoniei. Studiul, realizat în Canada, a examinat 345 cazuri de pneumonie înregistrate în perioada iulie 2003 – aprilie 2005. Rezultatele obținute au fost semnificative din punct de vedere statistic, arătând o asociere pozitivă între expunerea la poluanți atmosferici și incidența pneumoniei. În funcție de modelul de analiză utilizat, rata riscului pentru expunerea la NO_2 a variat între 1,70 și 2,30, iar pentru $\text{PM}_{2,5}$ – între 1,70 și 2,26. Aceste date indică un risc crescut de spitalizare din cauza pneumoniei asociat cu expunerea prelungită la poluanții atmosferici, subliniind impactul negativ al poluării aerului asupra sănătății sistemului respirator.

Hooper și colab. (2018) au investigat efectele particulelor fine și ale dioxii-

dului de azot asupra incidenței și prevalenței bronșitei cronice în rândul a aproximativ a 47 350 de femei participante la studiul Institutului Național de Științe ale Sănătății Mediului (NIEHS). Deși nu a fost stabilită o corelație semnificativă între poluarea aerului și incidența bronșitei cronice, a fost semnalată o prevalență semnificativ crescută pentru particulele PM_{10} , cu o rată a riscului de 1,07. Rezultatele pentru $PM_{2,5}$ și NO_2 au fost pozitive, dar nu au atins semnificația statistică, cu valori de 1,04 și 1,05, respectiv. Pentru persoanele care nu au fumat niciodată, asocierea a fost mult mai puternică, cu o rată a riscului de 1,18 pentru $PM_{2,5}$, de 1,10 pentru NO_2 și de 1,09 pentru PM_{10} .

Beelen și colab. (2008) au analizat asocierea între poluanții aerului $PM_{2,5}$ și NO_2 , intensitatea traficului și incidența cancerului pulmonar folosind datele a 114 378 de persoane din „Netherlands Cohort Study on Diet and Cancer”. Deși nu au găsit rezultate pozitive semnificative pentru NO_2 și $PM_{2,5}$ la nivelul întregii cohorte, au identificat corelații pozitive pentru variabilele legate de trafic. Astfel, locuirea în apropierea unui drum principal a fost asociată cu un risc relativ crescut de 1,11 pentru cancerul pulmonar. Printre nefumători, efectele au fost și mai pronunțate, locuirea aproape de un drum principal fiind asociată cu un risc relativ de 1,55.

Influența poluării aerului asupra sistemului cardiovascular

Studiile care au investigat modificările fiziologiei cardiace, precum variabilitatea ritmului cardiac, după expunerea pe termen scurt la poluarea aerului provocată de trafic (folosind metode precum surogate, atribuirea sursei sau monitorizarea pseudopersonală) au furnizat dovezi convingătoare ale unei relații cauzale între poluarea atmosferică și declanșarea afecțiunilor cardiovasculare.

Datele din literatura de specialitate indică faptul că efectele expunerii pe termen lung la poluanții atmosferici asupra sistemului cardiovascular sunt variate și complexe. Spre deosebire de efectele pe termen scurt, expunerea prelungită la poluarea atmosferică este asociată nu doar cu dezvoltarea aterosclerozei, dar și cu scăderea funcției vasculare, insuficiență cardiacă, precum și cu o incidență crescută a atacurilor de cord și a accidentelor vasculare cerebrale.

Studii de mare amploare, precum cel german Heinz Nixdorf Recall, au oferit date relevante, în special în contextul aterosclerozei. Hoffmann și colab. (2007), pentru a analiza impactul particulelor $PM_{2,5}$ și al proximității de drumurile principale asupra aterosclerozei coronariene, au evaluat gradul de calcificare a arte-

relor coronare la circa 4 500 de persoane cu vârste cuprinse între 45 și 74 de ani. Rezultatele au indicat efecte pozitive semnificative atât pentru $PM_{2,5}$, cât și pentru proximitatea rezidențială față de drumurile principale. Expunerea ridicată la $PM_{2,5}$ a fost asociată cu un grad crescut de calcificare a arterelor coronare, cu o rată a riscului de 1,22. Pentru persoanele care locuiau la 100 m de un drum principal, rata riscului a fost de 1,45, indicând un risc mai mare de ateroscleroză coronariană. Rezultatele studiilor au fost constant pozitive indiferent de sexul, vârsta, fumatul și statutul educațional al persoanelor antrenate în studii.

Kälsch și colab. (2014), folosind datele din studiul german „Heinz Nixdorf Recall”, s-au concentrat pe efectele pe termen lung ale $PM_{2,5}$ și ale PM_{10} , precum și ale proximității de drumuri aglomerate, asupra calcificării aortei toracice. Studiul a inclus aproximativ 4 800 de participanți și a găsit efecte pozitive semnificative pentru calcificarea aortei toracice legate atât de expunerea la $PM_{2,5}$, cât și de apropierea de drumuri aglomerate. Fiecare creștere cu $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a concentrației de $PM_{2,5}$ a fost asociată cu o creștere cu 15,7% a calcificării aortei toracice, iar o reducere cu 50% a distanței locuinței față de un drum principal a fost corelată cu o creștere cu 12,3% a calcificării aortei toracice.

În SUA, Kaufman și colab. (2016) au investigat efectele expunerii pe termen lung la $PM_{2,5}$ nu doar asupra gradului de calcificare a arterelor coronare, ci și asupra grosimii intimei medii, care reflectă grosimea combinată a straturilor interior (tunica intimă) și mijlociu (tunica medie) ale peretelui vascular. Studiul a atras atenția la impactul negativ al expunerii pe termen lung la poluare atmosferică asupra structurii vasculare.

Expunerea prelungită la poluanții atmosferici are efecte dăunătoare și asupra evenimentelor cardiovasculare acute. De exemplu, Cesaroni și colab. (2014) au analizat efectele pe termen lung ale $PM_{2,5}$, PM_{10} și NO_2 , precum și ale variabilelor legate de trafic, asupra incidenței evenimentelor coronariene într-o cohortă de peste 100 000 de persoane. Cele mai notabile efecte au fost observate pentru expunerea la $PM_{2,5}$ și la PM_{10} , cu o rată a riscului de 1,13 pentru fiecare creștere cu $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a concentrației de $PM_{2,5}$ și de 1,12 pentru fiecare $1,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$ suplimentar de PM_{10} . În contrast, efectul NO_2 asupra evenimentelor coronariene a fost mai slab.

Impactul poluării aerului asupra accidentului cerebral vascular

Expunerea la poluanții atmosferici reprezintă un factor de risc major pentru sănătatea cerebrovasculară, având efecte negative atât pe termen scurt, cât

și pe termen lung. Studiile recente subliniază impactul semnificativ al poluării atmosferice asupra accidentelor vasculare cerebrale (AVC), evidențiind complexitatea și variabilitatea efectelor diferitor tipuri de poluanți atmosferici asupra sănătății cerebrovasculare.

Particulele fine de $PM_{2,5}$ cu un diametru mai mic de $2,5 \mu m$, sunt deosebit de periculoase, deoarece pot pătrunde adânc în sistemul respirator și pot ajunge în circulația sistemică. De aceea, expunerea pe termen lung la $PM_{2,5}$ este asociată cu un risc crescut de AVC. Drept dovadă servește studiul „European al Cohortelor pentru Efectele Poluării Aerului” (ESCAPE) care a arătat că o creștere cu $5 \mu g/m^3$ a concentrației de $PM_{2,5}$ induce o creștere cu 19% a riscului de AVC. Așadar, particulele fine pot contribui la deteriorarea sistemului cardiovascular prin procese inflamatoare și oxidative care afectează sănătatea vasculară și predispun la evenimente cerebrovasculare.

Particulele PM_{10} cu un diametru mai mic de $10 \mu m$, de asemenea au efecte negative asupra sănătății cerebrovasculare, dar mai puțin pronunțate comparativ cu cele ale particulelor $PM_{2,5}$. Conform datelor studiului ESCAPE, expunerea la PM_{10} este asociată cu o creștere cu 11% a riscului de AVC pentru fiecare creștere a concentrației de PM_{10} . Deși aceste particule pot influența sănătatea cerebrovasculară prin mecanisme similare cu cele ale particulelor $PM_{2,5}$, dimensiunea lor mai mare le împiedică să pătrundă la fel de adânc în sistemul respirator.

În studiul ESCAPE, NO_2 , un alt poluant atmosferic important, nu a arătat efecte semnificative asupra riscului de AVC. Așadar, NO_2 poate contribui la problemele de sănătate vasculară, dar impactul său asupra AVC este mai puțin direct comparativ cu particulele $PM_{2,5}$ și PM_{10} .

Un aspect semnificativ al studiilor influenței poluării aerului asupra AVC este eterogenitatea rezultatelor între diferite cohorte. Variabilitatea rezultatelor poate fi influențată de diferențele în metodele de măsurare a poluanților, de caracteristicile demografice și socioeconomice ale participanților la studiu și de alți factori de confuzie. De exemplu, nivelurile de poluare a aerului pot varia semnificativ între orașe și regiuni, ceea ce poate afecta riscurile observate în diferite studii. Pentru interpretarea corectă a datelor sunt esențiale metodele utilizate pentru evaluarea expunerii la poluanți și măsurarea rezultatelor de sănătate. Astfel, studiile care folosesc măsurători precise ale expunerii și urmăresc participanții pe termen lung pot oferi o imagine mai clară a impactului poluării atmosferice asupra

sănătății cerebrovasculare. Studiile bazate pe date autoraportate sau măsurători indirecte ale poluării pot introduce variabilitate și posibile erori.

Rezultatele studiilor reflectate în literatura de specialitate subliniază importanța implementării unor măsuri mai stricte pentru controlul poluării atmosferice și protejarea sănătății publice. Politicile care vizează reducerea expunerii la poluanți, cum ar fi reglementările mai stricte pentru emisiile vehiculelor și industriilor, pot contribui la scăderea incidenței AVC și a altor probleme de sănătate.

Influența poluării aerului asupra fertilității

Influența poluării aerului asupra fertilității este un subiect de interes în cercetările recente, având în vedere efectele dovedite asupra sănătății generale și a sistemului reproducător. Deși un volum substanțial de date la nivel mondial arată o relație consistentă între expunerea la poluarea aerului și consecințele după naștere, cum ar fi greutatea mică la naștere și la maturitate, mortalitatea perinatală, efectele poluării aerului asupra funcției reproductive sunt mai puțin studiate.

Faptul că poluarea aerului, în special cea legată de trafic, poate influența negativ fertilitatea și rezultatele nașterii nu mai trezește îndoieli. De exemplu, expunerea la poluanți precum $PM_{2,5}$ și NO_2 a fost asociată cu efecte adverse asupra greutății la naștere și a altor indici de sănătate perinatală. Cu toate acestea, doar patru studii specifice asupra poluării legate de trafic sunt incluse în această revizuire, ceea ce subliniază nevoia de cercetări suplimentare pentru a înțelege pe deplin impactul poluării legate de trafic asupra fertilității și a sănătății reproductive.

Studiile toxicologice au raportat efecte adverse ale poluării aerului asupra organelor reproductive și asupra funcției spermatozoizilor la animale. Din lipsa de suprapunere a rezultatelor studiilor epidemiologice cu cele toxicologice, concluziile generale privind sănătatea reproductivă și rezultatele nașterii sunt inconsecvente.

Poluarea aerului și riscul dezvoltării bolilor oncologice

Informațiile cu privire la relația dintre expunerea la poluanții atmosferici și riscul dezvoltării bolilor oncologice sunt limitate. În cinci studii disponibile este analizată asocierea poluării aerului cu cancerul infantil, în principal leucemii, limfoame și tumori ale sistemului nervos central, iar în patru studii – cu cancerul la adulți, inclusiv două cazuri de cancer pulmonar, un caz de cancer de sân la femei și o tumoră combinată. Datele privind cancerul infantil nu au fost concludente în ceea ce privește asocierile cu cancerul în general sau cu tumorile

specifice. În cazul cancerelor la adulți, datele sunt insuficiente pentru a trage concluzii clare. În general, dovezile privind legătura de cauzalitate dintre expunerea la poluanți atmosferici și cancer sunt limitate și neconcludente.

În ceea ce privește studiile toxicologice, unele cercetări au inclus studii de mutagenitate *in vitro* pe celule expuse la particule legate de trafic, gaze de eşapament diesel sau biodiesel și componente organice din aceste amestecuri. De asemenea, au fost realizate studii de carcinogenitate la animale după expunerea la gaze de eşapament de la motoarele diesel și pe benzină. Studiile pe celule au arătat că particulele de motorină pot induce ruperea lanțului de ADN, oxidarea bazelor azotate și mutagenitate, ceea ce sugerează un posibil mecanism de acțiune pentru carcinogenitatea poluării atmosferice cauzate de trafic.

Aplicabilitatea acestor studii de mutagenitate *in vitro* pentru evaluarea riscului uman necesită mai multe cercetări.

Impactul poluării aerului asupra populațiilor cu risc

Atunci când se stabilesc valorile-limită pentru poluanții atmosferici, este esențial să se asigure protecția întregii populații, acordând o atenție specială grupurilor vulnerabile. Aceste grupuri, denumite și populații cu risc, includ persoanele cu afecțiuni respiratorii preexistente, copiii și persoanele în vârstă.

Un impact semnificativ al poluării aerului este resimțit de persoanele cu afecțiuni respiratorii preexistente, cum ar fi boala pulmonară obstructivă cronică (BPOC), astmul, deoarece poluanții atmosferici afectează în primul rând sistemul respirator. Deosebit de vulnerabili la poluarea aerului sunt pacienții cu BPOC, iar studiile au raportat nu doar o funcție pulmonară redusă ca urmare a expunerii la particule PM_{10} , ci și o agravare a simptomelor de bază, care poate duce la complicații semnificative.

Cercetătorii chinezi Xu și colab. (2016), investigând influența particulelor fine $PM_{2,5}$ asupra numărului de vizite la ambulatoriu declanșate de o agravare acută a BPOC, au înregistrat o creștere cu 1,46% a vizitelor pentru fiecare creștere cu $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a concentrației de $PM_{2,5}$ în modelul *lag 0*. Într-un model mai extins, *lag 0-3*, efectul a fost și mai pronunțat, cu o creștere cu 3,15% a vizitelor la ambulatoriu.

Astmul este o altă boală cronică grav afectată de poluarea aerului, expunerea la poluanți putând genera o agravare acută a simptomelor. Guarnieri și Balme (2014) evidențiază multiple efecte negative ale expunerii la particule fine

(PM_{2,5}) și la dioxid de azot (NO₂) asupra simptomelor astmului. PM_{2,5} și NO₂ favorizează inducerea proceselor inflamatoare în căile respiratorii, contribuie la creșterea stresului oxidativ în organism, afectează integritatea epiteliului respirator, crescând permeabilitatea acestuia și facilitând pătrunderea alergenilor și a altor particule dăunătoare în sistemul respirator, agravând simptomele astmului. Expunerea la NO₂ poate duce la o sensibilitate crescută la alergeni, exacerbând reacțiile astmatice.

Poluarea aerului nu doar că intensifică inflamația și stresul oxidativ, dar și sporește răspunsul imunologic, ceea ce duce la o sensibilizare crescută la alergeni. Acest fenomen poate fi atribuit nu doar transportului crescut de alergeni în sistemul respirator prin intermediul particulelor fine de praf, dar și modificărilor în permeabilitatea epiteliului cauzate de stresul oxidativ. Astfel, expunerea la particulele PM_{2,5} și la NO₂ nu doar agravează simptomele astmatice existente, dar și creează condiții care pot favoriza debutul unor noi episoade de astm.

Praful fin din aer conține o varietate de substanțe imunogene, precum polenul și sporii fungici, care pot agrava simptomele de astm. În plus, NO₂ intensifică severitatea acestor simptome, reducând eficacitatea bronhodilatatoarelor esențiale în tratamentul astmului.

Pe lângă bolile respiratorii cronice, precum BPOC și astmul, toxinele din aerul poluat afectează semnificativ și pacienții cu diabet zaharat. Un studiu realizat de Ruckerl și colab. (2011) subliniază faptul că persoanele cu diabet zaharat reprezintă un grup de risc la care expunerea la particule fine din aer are un impact considerabil, inclusiv prin agravarea simptomelor. Studiul a evidențiat o reducere mai pronunțată a vasodilației mediate de flux la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 comparativ cu ceilalți participanți, sugerând o sensibilitate crescută la efectele dăunătoare ale poluării aerului.

Un articol de analiză realizat de Peters (2012) subliniază faptul că poluarea aerului nu doar că agravează simptomele diabetului zaharat, dar și exacerbează comorbiditățile cardiovasculare la pacienții cu această afecțiune. În mod similar, O'Neill și colab. (2005), cercetând vasodilația mediată de flux au observat efecte adverse mai pronunțate la persoanele cu diabet zaharat. Aceste observații sugerează că poluarea aerului contribuie la deteriorarea funcției endoteliale și a funcției musculare vasculare, mecanisme care pot explica creșterea mortalității în rândul pacienților cu diabet. Aceste efecte indică la necesitatea unor măsuri

preventive mai riguroase pentru protejarea sănătății acestor persoane vulnerabile față de expunerea la poluanții atmosferici.

Un grup deosebit de vulnerabil la poluarea aerului sunt copiii. Întrucât sistemele lor de organe sunt încă în dezvoltare, expunerea la poluanți poate avea efecte pe termen lung asupra sănătății lor. Impactul poluării aerului asupra funcției pulmonare și a dezvoltării bolilor respiratoare la copiii ca grup de risc este abordat în mai multe studii. Un exemplu convingător este studiul realizat de Gehring și colab. (2013) care au evaluat, în cadrul Studiului European al Cohortelor pentru Efectele Poluării Aerului (ESCAPE), efectele poluării atmosferice asupra funcției pulmonare la aproximativ 6 000 de copii cu vârste cuprinse între șase și opt ani din patru țări europene. Cercetările au evidențiat o reducere semnificativă a parametrilor funcției pulmonare, inclusiv a volumului expirator forțat (VEF1), a capacității vitale forțate (CVF) și a debitului expirator maxim (DEM), ca urmare a expunerii la $PM_{2,5}$ și la NO_2 .

Deși efectele pe termen lung ale acestor poluanți au fost clar asociate cu o scădere a funcției pulmonare, efectele pe termen scurt nu au prezentat semnificație statistică. Aceste constatări subliniază riscurile de sănătate pe care poluarea aerului le prezintă pentru copii, indicând necesitatea măsurilor preventive pentru protejarea acestui grup vulnerabil.

Barone-Adesi și colab. (2015) au investigat relația dintre expunerea la particule fine (PM) și la dioxidul de azot, și funcția pulmonară la aproximativ 4 900 de copii cu vârste cuprinse între nouă și zece ani. Studiul, folosind date din cadrul „Child Heart and Health Study in England” (CHASE), a constatat o reducere a volumului expirator forțat (VEF) și o deteriorare a capacității vitale forțate (CVF) la copiii expuși la acești poluanți. Rezultatele obținute nu au fost însă semnificative din punct de vedere statistic, sugerând că, în acest caz specific, legătura dintre poluarea aerului și funcția pulmonară poate fi mai slabă sau influențată de alte variabile.

Pe lângă impactul poluării aerului asupra funcției pulmonare la copii, sunt bine documentate și modificările inflamatoare ale sistemului respirator. Hoek și colab. (2012) au investigat într-o meta-analiză efectele particulelor PM_{10} asupra a 11 simptome ale bolilor sistemului respirator în rândul copiilor. În cadrul proiectului „Poluare și Tineri” (PATY) au fost analizate datele de la 45 000 de copii din 12 țări. Rezultatele au arătat efecte semnificative ale particulelor PM_{10} asupra

simptomelor respiratorii, cum ar fi tusea de dimineață și producția de spută, cu o rată de risc de 1,15. Asocieri semnificative, deși marginale, au fost observate între expunerea la PM_{10} și bronșită, tusea nocturnă și rinita alergică, cu o rată de risc de 1,08, 1,13 și, respectiv, 1,20. Autorii au remarcat și o eterogenitate clară între studii, ceea ce indică variabilitatea rezultatelor în funcție de contextul specific al fiecărui studiu.

Persoanele în vârstă reprezintă un grup de risc distinct în fața poluării aerului, fiind mai vulnerabile decât populația generală la efectele nocive ale expunerii la poluanți atmosferici. Într-o revizuire amplă realizată de Simoni și colab. (2015) sunt sintetizate efectele pe termen scurt și lung ale poluării aerului asupra diferitor sisteme fiziologice ale corpului uman. Studiul subliniază că riscul de îmbolnăvire este mult mai pronunțat la persoanele în vârstă, comparativ cu restul populației, un fapt confirmat de majoritatea studiilor analizate.

Pentru persoanele în vârstă, riscul de agravare a afecțiunilor respiratorii, precum astmul, este considerabil mai mare, în special la cei cu vârsta peste 65 de ani. Efectele pe termen scurt ale expunerii la poluanții atmosferici, cum ar fi particulele PM_{10} și $PM_{2,5}$, de asemenea sunt asociate cu o mortalitate crescută în rândul persoanelor vârstnice. Aceste particule fine au fost legate de un risc mai mare de apariție a unor simptome acute precum producția excesivă de spută și emfizemul pulmonar.

În ceea ce privește efectele pe termen lung, deși discutate într-o măsură mai redusă, revizuirea sugerează că prevalența diferitor boli pulmonare este mai mare la această categorie de vârstă.

Strategii de combatere a impactului poluării aerului asupra sănătății publice

Aerul pe care îl respirăm poate conține numeroase substanțe dăunătoare, iar expunerea la ele este o realitate pentru toți, fie acasă, fie la locul de muncă. De aceea, este esențial să recunoaștem impactul negativ pe care îl pot avea asupra sănătății umane. Această conștientizare va permite să dezvoltăm strategii eficiente pentru a reduce sau a elimina sursele de poluare atmosferică.

Sensibilitatea la poluarea aerului variază semnificativ între indivizi, fiind influențată de factori precum istoricul medical și predispoziția genetică. În timp ce unii oameni pot experimenta simptome ușoare, cum ar fi iritația gâtului cauzată de niveluri ridicate de ozon, alții pot suferi efecte mai severe, cum ar fi atacuri de

astm. Este important ca pacienții să fie informați despre posibilele consecințe ale poluării aerului și să fie învățați să ia măsuri preventive, cum ar fi utilizarea inhalatoarelor pentru cei cu astm. Monitorizarea zilnică a calității aerului și ajustarea activităților în funcție de condițiile de mediu sunt esențiale pentru gestionarea riscurilor legate de poluarea aerului.

Pentru a evalua mai bine sensibilitatea diferitor indivizi la afecțiuni legate de poluarea aerului, cercetătorii propun să se analizeze pe termen lung istoricul și obiceiurile grupurilor de persoane expuse la poluanți atmosferici. Această intenție reprezintă o direcție nouă și necesară în analiza impactului poluării aerului asupra sănătății publice pentru următorii ani.

Deoarece efectele poluării aerului asupra sănătății pot varia semnificativ între indivizi, este important ca acestea să fie analizate detaliat și să nu fie subestimate. De exemplu, studiile recente arată că expunerea prelungită la poluanți precum particulele fine, dioxidul de azot și ozonul poate contribui la dezvoltarea unor afecțiuni grave precum bolile cardiovasculare și pulmonare cronice. În prezent, cercetările indică faptul că persoanele care trăiesc în zone cu niveluri ridicate de poluare a aerului și au obiceiuri nesănătoase precum fumatul sau lucrează în industrii cu emisii toxice sunt expuse unui risc crescut de a dezvolta probleme de sănătate.

Până în prezent nu a fost identificat un nivel de poluare a aerului care să fie complet inofensiv. Expunerea chiar și la cele mai mici concentrații de poluanți atmosferici poate avea efecte adverse asupra sănătății, ceea ce sugerează că orice nivel de poluare reprezintă un risc pentru sănătate. Ținând cont de aceste constatări, pentru a proteja sănătatea publică se impun măsuri de protecție mai stricte și politici care să vizeze reducerea expunerii la poluanți la cele mai scăzute niveluri posibile și îmbunătățirea durabilă a calității aerului prin reducerea emisiilor și stabilirea de limite stricte pentru poluanții atmosferici.

Noile linii directoare ale Organizației Mondiale a Sănătății privind calitatea aerului sunt prezentate într-un moment important, pe fondul revizuirii actuale a politicii Uniunii Europene în acest domeniu. Un aspect central al noilor ghiduri ale OMS este sublinierea faptului că orice scădere a poluanților atmosferici relevanți pentru sănătate aduce beneficii semnificative, chiar și în regiunile unde concentrațiile de poluanți sunt deja relativ scăzute. Studiile arată că există o relație liniară între expunerea la poluanți și răspunsul sănătății până la cele mai scăzute

niveluri de concentrație observabile, ceea ce sugerează că toți oamenii beneficiază de pe urma unui aer mai curat.

În prezent, UE lucrează la actualizarea Directivei privind calitatea aerului, având în vedere o reducere considerabilă a valorilor orientative recomandate pentru particulele fine $PM_{2,5}$ și dioxidul de azot (NO_2) din aerul exterior. De exemplu, legislația actuală a UE privind aerul curat include un obiectiv neobligatoriu pentru reducerea concentrației medii de $PM_{2,5}$. Legislația revizuită în 2022 a stabilit obiective obligatorii și mai stricte pentru reducerea concentrațiilor medii de poluanți atmosferici. Mai mult de atât, au fost introduse și valori-limită fixe inferioare, care contribuie la îmbunătățirea continuă a calității aerului și, implicit, a sănătății publice. Această actualizare reflectă nu doar progresele în domeniul științific, dar și angajamentul crescut față de protecția mediului și sănătatea populației.

Obținerea unor îmbunătățiri semnificative în calitatea aerului necesită implementarea unor măsuri extinse și ambițioase în multiple sectoare, inclusiv transport, energie, industrie, agricultură și locuințe, precum și la toate nivelurile de guvernare: internațional, național și local. Programele de reducere a emisiilor de poluanți aduc beneficii considerabile atât pentru calitatea aerului, cât și pentru sănătatea publică.

Analizele economice arată că beneficiile estimative ale îmbunătățirii calității aerului depășesc cu mult costurile implementării măsurilor necesare. În SUA, de exemplu, s-a evaluat că beneficiile rezultate din reducerea mortalității, diminuarea cheltuielilor medicale asociate cu bolile legate de poluarea aerului și creșterea productivității lucrătorilor sunt aproximativ de 30 de ori mai mari decât costurile programului „Clean Air Act” din ultimele trei decenii. Implementarea acestui program a dus la o îmbunătățire netă a creșterii economice și a bunăstării generale a populației.

În China, beneficiile pentru sănătatea publică, realizate prin ameliorarea calității aerului, au fost cu 50% mai mari decât costurile asociate cu aceste măsuri. Această diferență semnificativă subliniază efectele pozitive ale măsurilor de curățare a aerului, care nu doar că protejează sănătatea publică, dar contribuie și la creșterea economică, și la dezvoltarea sustenabilă a societății.

În Uniunea Europeană, adoptarea unor măsuri suplimentare pentru îmbunătățirea calității aerului și combaterea schimbărilor climatice, dincolo de anga-

jamentele existente, ar aduce beneficii nete cu impact pozitiv asupra economiei. Eficiența costurilor acestor măsuri este amplificată de conexiunea strânsă dintre poluarea aerului și emisiile de gaze cu efect de seră. Reducerea emisiilor de poluanți atmosferici nu doar că remediază calitatea aerului, dar contribuie și la atingerea obiectivelor de neutralitate climatică. Această sinergie înseamnă că investițiile în reducerea poluării atmosferice aduc avantaje duble: ameliorarea sănătății publice și contribuția la combaterea schimbărilor climatice.

Deși riscul individual de îmbolnăvire din cauza poluării aerului este relativ mic în comparație cu alți factori de risc, precum fumatul, exercițiile fizice și alimentația, expunerea constantă la poluare contribuie la o povară considerabilă asupra sănătății publice, amplificând riscurile pentru persoanele deja bolnave.

Valorile-limită privind calitatea aerului la nivelul Uniunii Europene, stabilite de Parlamentul și de Consiliul UE, trebuie să fie aprobate atât de majoritatea Parlamentului European, cât și de reprezentanții statelor membre în Consiliul UE, precum și de țările cu venituri medii și mici. Un dezavantaj al acestui sistem este că valorile-limită pot fi influențate de presiunea de a evita sancțiunile, ceea ce poate duce la stabilirea unor limite mai mari decât cele ideale.

Noile linii directoare ale Organizației Mondiale a Sănătății indică faptul că daunele asupra sănătății pot apărea chiar și la niveluri sub standardele actuale ale UE. Dacă directiva UE rămâne neschimbată, se va pierde un potențial semnificativ de îmbunătățire a sănătății publice. Deși expunerea actuală a populației europene este relativ bună comparativ cu cerințele legale ale UE, doar 11% din populație este expusă la niveluri excesive de PM_{10} , ghidurile OMS sugerează că 71% din populația UE se confruntă cu expunerea la niveluri periculoase de particule în suspensie.

Bibliografie

1. Adam MG, Tran PTM, Balasubramanian R. Air quality changes in cities during the COVID-19 lockdown: A critical review. *Atmos Res.* 2021;264:105823. doi:10.1016/j.atmosres.2021.105823
2. Aithal SS, Sachdeva I, Kurmi OP. Air quality and respiratory health in children. *Breathe (Sheff)*. 2023;19(2):230040. doi:10.1183/20734735.0040-2023
3. Ali N, Fariha KA, Islam F, Mishu MA, Mohanto NC, Hosen MJ, Hossain K. Ex-

- posure to air pollution and COVID-19 severity: A review of current insights, management, and challenges. *Integr Environ Assess Manag.* 2021;17(6):1114-1122. doi:10.1002/ieam.4435
4. Anderson JO, Thundiyil JG, Stolbach A. Clearing the air: a review of the effects of particulate matter air pollution on human health. *J Med Toxicol.* 2012;8(2):166-75. doi:10.1007/s13181-011-0203-1
 5. Barone-Adesi F, Dent JE, Dajnak D, Beevers S, Anderson HR, Kelly FJ, et al. Long-Term Exposure to Primary Traffic Pollutants and Lung Function in Children: Cross-Sectional Study and Meta-Analysis. *PLoS One.* 2015;10(11):e0142565. doi:10.1371/journal.pone.0142565
 6. Beelen R, et al. Effects of long-term exposure to air pollution on natural-cause mortality: an analysis of 22 European cohorts within the multicentre ESCAPE project. *Lancet.* 2014;383(9919):785-95.
 7. Beelen R, Hoek G, van den Brandt PA, Goldbohm RA, Fischer P, Schouten LJ, et al. Long-term effects of traffic-related air pollution on mortality in a Dutch cohort (NLCS-AIR study). *Environ Health Perspect.* 2008;116(2):196-202. doi:10.1289/ehp.10767
 8. Berman JD, Ebisu K. 2020 Changes in U.S. air pollution during the COVID-19 pandemic. *Sci Total Environ.* 2020;739:139864.
 9. Boldo E, et al. Apheis: Health impact assessment of long-term exposure to PM_{2.5} in 23 European cities. *European Journal of Epidemiology.* 2006;21(6):449-458.
 10. Bowatte G, Lodge CJ, Knibbs LD, Lowe AJ, Erbas B, Dennekamp M, et al. Traffic-related air pollution exposure is associated with allergic sensitization, asthma, and poor lung function in middle age. *J Allergy Clin Immunol.* 2017;139(1):122-129.e1. doi:10.1016/j.jaci.2016.05.008
 11. Bowatte G, Tham R, Perret JL, Bloom MS, Dong G, Waidyatillake N, et al. Air Pollution and Otitis Media in Children: A Systematic Review of Literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2018;15(2):257. doi:org/10.3390/ijerph15020257
 12. Bull K, Johansson M, Krzyzanowski M. Impacts of the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution on air quality in Europe. *J Toxicol Environ Health A.* 2008;71(1):51-5. doi:10.1080/15287390701557883
 13. Burnett R.T, et al. An Integrated Risk Function for Estimating the Global Burden of Disease Attributable to Ambient Fine Particulate Matter Exposure. *Environmental Health Perspectives.* 2014;122(4):397-403.
 14. Burr ML, Karani G, Davies B, Holmes BA, Williams KL. Effects on respiratory health of a reduction in air pollution from vehicle exhaust emissions. *Occup Environ Med.* 2004;61(3):212-8. doi:10.1136/oem.2002.003244

15. Cesaroni G, Forastiere F, Stafoggia M, Andersen ZJ, Badaloni C, Beelen R, et al. Long term exposure to ambient air pollution and incidence of acute coronary events: prospective cohort study and meta-analysis in 11 European cohorts from the ESCAPE Project. *BMJ*. 2014;348:f7412. doi:10.1136/bmj.f7412
16. Ciobanu E, Dumitraș V, Croitoru C. Impact des changements climatiques sur la santé des personnes ayant différentes activités professionnelles : Réalités et conséquences. In: *Marinescu V, Rovența-Frumușani D. (eds) Communication, environnement et développement durable*. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2020.
17. Clifford A, et al. Exposure to air pollution and cognitive functioning across the life course – A systematic literature review. *Environmental Research*. 2016;147:383-398.
18. Croitoru C, Ciobanu E, Cazacu-Stratu A. Indoor air quality assessment and the risk establishment for the health of the people engaged in the process of preparing food. *Curierul medical*. 2016;6(59):47-50.
19. Di Q, et al. Air pollution and mortality in the Medicare population. *New England Journal of Medicine*. 2017;376(26):2513-2522.
20. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-1222. doi:10.1016/S0140-6736(20)30925-9
21. Guarnieri M, Balmes JR. Outdoor air pollution and asthma. *Lancet*. 2014;383(9928):1581-92. doi:10.1016/S0140-6736(14)60617-6
22. Hoek G, et al. Long-term air pollution exposure and cardio- respiratory mortality: a review. *Environ Health*. 2013;12(1):43.
23. Hoek G, Krishnan RM, Beelen R, Peters A, Ostro B, Brunekreef B, Kaufman JD. Long-term air pollution exposure and cardio- respiratory mortality: a review. *Environ Health*. 2013;12(1):43. doi:10.1186/1476-069X-12-43
24. Hooper LG, Young MT, Keller JP, Szpiro AA, O'Brien KM, Sandler DP, et al. Ambient air pollution and chronic bronchitis in a cohort of U.S. Women. *Environ Health Perspect*. 2018;126(2):027005. doi:10.1289/EHP2199
25. Kälisch H, Hennig F, Moebus S, Möhlenkamp S, Dragano N, Jakobs H, et al. Are air pollution and traffic noise independently associated with atherosclerosis: the Heinz Nixdorf Recall Study. *Eur Heart J*. 2014;35(13):853-60. doi:10.1093/eurheartj/eh426.
26. Kaufman JD, Adar SD, Barr RG, Budoff M, Burke GL, Curl CL, et al. Association between air pollution and coronary artery calcification within six metropolitan areas in the USA (the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis and Air Pollution): a longitudinal cohort study. *Lancet*. 2016;388(10045):696-704. doi:10.1016/S0140-6736(16)00378-0

27. Kim HB, Shim JY, Park B, Lee YJ. Long-term exposure to air pollutants and cancer mortality: a meta-analysis of cohort studies. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(11):2608. doi:10.3390/ijerph15112608
28. Lee KK, Bing R, Kiang J, Bashir S, Spath N, Stelzle D, et al. Adverse health effects associated with household air pollution: a systematic review, meta-analysis, and burden estimation study. *Lancet Glob Health*. 2020;8(11):e1427-e1434. doi:10.1016/S2214-109X(20)30343-0
29. Lelieveld J, Pozzer A, Pöschl U, Fnais M, Haines A, Münzel T. Loss of life expectancy from air pollution compared to other risk factors: a worldwide perspective. *Cardiovasc Res*. 2020;116(11):1910-1917. doi:10.1093/cvr/cvaa025
30. Li X, Xu J, Wang W, Liang JJ, Deng ZH, Du J, et al. Air pollutants and outpatient visits for influenza-like illness in Beijing, China. *PeerJ*. 2021;9:e11397. doi:10.7717/peerj.11397
31. Lipceanu I. Poluarea aerului atmosferic: realități și măsuri de prevenire. (lucr. absolv., cond. științ. Elena Ciobanu). USMF „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, 2024, 60 p.
32. Liu C, Chen R, Sera F, Vicedo-Cabrera AM, Guo Y, Tong S, et al. Ambient particulate air pollution and daily mortality in 652 cities. *N Engl J Med*. 2019;381(8):705-715. doi:10.1056/NEJMoa1817364
33. Liu S, Lim YH, Chen J, Strak M, Wolf K, Weinmayr G, et al. Long-term air pollution exposure and pneumonia-related mortality in a large pooled European cohort. *Am J Respir Crit Care Med*. 2022;205(12):1429-1439. doi: 10.1164/rccm.202106-1484OC
34. Manisalidis I, Stavropoulou E, Stavropoulos A, Bezirtzoglou E. Environmental and health impacts of air pollution: a review. *Front Public Health*. 2020;8:14. doi:10.3389/fpubh.2020.00014
35. Neupane B, Jerrett M, Burnett RT, Marrie T, Arain A, Loeb M. Long-term exposure to ambient air pollution and risk of hospitalization with community-acquired pneumonia in older adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;181(1):47-53. doi:10.1164/rccm.200901-0160OC
36. OMS: Poluarea aerului. Disponibil online: <https://www.worldbank.org/en/topic/pollution>
37. O'Neill MS, Hajat S, Zanobetti A, Ramirez-Aguilar M, Schwartz J. Impact of control for air pollution and respiratory epidemics on the estimated associations of temperature and daily mortality. *Int J Biometeorol*. 2005;50(2):121-9. doi:10.1007/s00484-005-0269-z

38. Peters A, Breitner S, Cyrus J, Stölzel M, Pitz M, Wölke G, et al. The influence of improved air quality on mortality risks in Erfurt, Germany. *Res Rep Health Eff Inst.* 2009;(137):5-77.
39. Peters A. Epidemiology: air pollution and mortality from diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol.* 2012;8(12):706-7. doi:10.1038/nrendo.2012.204
40. PNUD Moldova „Promovarea procesului național de planificare a adaptării Republicii Moldova la schimbările climatice”. Disponibil online: <https://www.undp.org/ro/moldova/projects/promovarea-procesului-na%C8%9Bional-de-planificare-adapt%C4%83rii-republicii-moldova-la-schimb%C4%83rile-climatice-etapa-2>
41. Power M.C, et al. Exposure to air pollution as a potential contributor to cognitive function, cognitive decline, brain imaging, and dementia: a systematic review of epidemiologic research. *Neurotoxicology.* 2016;56:235-253.
42. Raaschou-Nielsen O, Andersen ZJ, Beelen R, Samoli E, Stafoggia M, Weinmayr G, et al. Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE). *Lancet Oncol.* 2013;14(9):813-22. doi:10.1016/S1470-2045(13)70279-1
43. Ruckerl R, Schneider A, Breitner S, Cyrus J, Peters A. Health effects of particulate air pollution: a review of epidemiological evidence. *Inhal Toxicol.* 2011;23(10):555-92. doi:10.3109/08958378.2011.593587
44. Schikowski T, Hüls A. Air pollution and skin aging. *Curr Environ Health Rep.* 2020;7(1):58-64. doi:10.1007/s40572-020-00262-9
45. Simoni M, Baldacci S, Maio S, Cerrai S, Sarno G, Viegi G. Adverse effects of outdoor pollution in the elderly. *J Thorac Dis.* 2015;7(1):34-45. doi:10.3978/j.issn.2072-1439.2014.12.10
46. Stafoggia M, Cesaroni G, Peters A, Andersen ZJ, Badaloni C, Beelen R, et al. Long-term exposure to ambient air pollution and incidence of cerebrovascular events: results from 11 European cohorts within the ESCAPE project. *Environ Health Perspect.* 2014;122(9):919-25. doi:10.1289/ehp.1307301
47. Startegia de mediu pentru anii 2024-2030. Disponibil online: https://gov.md/sites/default/files/document/attachments/nu-85-mm-2024_0.pdf
48. Sun X.L, et al. The associations between birth weight and exposure to fine particulate matter (PM_{2.5}) and its chemical constituents during pregnancy: a meta-analysis. *Environmental Pollution.* 2016;211:38-47.
49. Thurston GD, Kipen H, Annesi-Maesano I, et al. A joint ERS/ATS policy statement: what constitutes an adverse health effect of air pollution? An analytical framework. *Eur Respir J.* 2017;49(1):1600419. doi:10.1183/13993003.00419-2016

50. Turner MC, Andersen ZJ, Baccarelli A, Diver WR, Gapstur SM, Pope CA 3rd, et al. Outdoor air pollution and cancer: an overview of the current evidence and public health recommendations. *CA Cancer J Clin.* 2020;10.3322/caac.21632. doi:10.3322/caac.21632
51. Vodonos A, Awad Y.A, Schwartz J. The concentration-response between long-term PM_{2,5} exposure and mortality: a meta-regression approach. *Environ Res.* 2018;166:677-689.
52. Wu IP, Liao SL, Lai SH, Wong KS. The respiratory impacts of air pollution in children: Global and domestic (Taiwan) situation. *Biomed J.* 2022;45(1):88-94. doi:10.1016/j.bj.2021.12.004
53. Yin P, Brauer M, Cohen AJ, Wang H, Li J, Burnett RT, et al. The effect of air pollution on deaths, disease burden, and life expectancy across China and its provinces, 1990-2017: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Planet Health.* 2020;4(9):e386-e398. doi:10.1016/S2542-5196(20)30161-3

Cătălina CROITORU

dr. șt. med., conferențiar universitar,
Disciplina de igienă,
Departamentul Medicină Preventivă,
USMF „Nicolae Testemițanu”

**REFLECTAREA ÎNCĂLZIRII
GLOBALE ÎN SURSELE MEDIA
DIN REPUBLICA MOLDOVA**

“Fiecare epocă are propriile sale provocări pentru sănătatea publică. În secolul al XXI-lea o astfel de provocare este încălzirea globală”

*Margaret Chan,
ex-director general al OMS*

ABREVIERI

IPCC	–	Comitetul Interguvernamental pentru Schimbări Climatice
FMI	–	Fondul Monetar Internațional
FMN	–	Fondul Mondial al Naturii
MCG	–	Modele de Circulație Generală
OMM	–	Organizația Meteorologică Mondială
OMS	–	Organizația Mondială a Sănătății
ONU	–	Organizația Națiunilor Unite
ONG	–	organizație neguvernamentală
UE	–	Uniunea Europeană
UICN	–	Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii
UNEP	–	Programul Națiunilor Unite pentru Mediu

GLOSAR DE TERMENI

Încălzire globală – creșterea graduală, constatată sau estimată, a temperaturii medii a atmosferei Pământului ca una dintre consecințele forțajului radioactiv cauzat de emisiile antropice. Încălzirea globală și schimbările climatice sunt termeni pentru creșterea temperaturii medii observate la scara secolului în sistemul climatic al Pământului și efectele conexe.

Schimbări climatice:

- orice schimbare a climei în timp ca urmare a variabilității naturale sau a activității umane;
- „schimbări de climă care sunt atribuite direct sau indirect unei activități omenești ce alterează compoziția atmosferei la nivel global și care se adaugă variabilității naturale a climatului, observată în decursul unor perioade comparabile” (conform articolului 1 din Convenția-cadru a Națiunilor Unite asupra schimbărilor climatice);
- variații de durată mare, progresive sau regresive, declanșate în trecutul geologic al Pământului.

Stres termic – în medii calde și/sau în timpul activității fizice crescute, organismul poate să nu fie capabil să disipeze eficient căldura metabolică. Această situație poate duce, în cele din urmă, la creșterea temperaturii corpului și la diminuarea abilităților fizice și mintale. Epuizarea termică și insolajia sunt, de asemenea, posibile efecte secundare ale temperaturii corporale ridicate susținute. Există numeroși indici cantitativi pentru evaluarea potențialului stres termic, inclusiv indicele de stres termic, temperatura globului umed al psihrometrului, indicele stresului termic, temperatura echivalentă fiziologică, indicele climatic termic universal, indicele Humidex.

Val de căldură – o perioadă de vreme anormal de caldă și, uneori, neobișnuit de umedă. Criteriile exacte de temperatură pentru ceea ce constituie un val de căldură variază în funcție de locație. În general, se ia o perioadă de cel puțin cinci zile consecutive, în care temperaturile maxime depășesc cu cel puțin 5 °C mediile climatologice ale maximelor termice, calculate pentru intervalul anilor 1961-1990, conform OMM.

Adaptare la schimbările climatice – procesul de ajustare a sistemelor an-

tropice sau naturale la clima actuală sau cea prognozată, precum și la efectele ei. În sistemele umane, adaptarea urmărește să modereze sau să evite potențialele daune sau să profite de oportunitățile benefice. În unele sisteme naturale, intervenția umană poate facilita adaptarea la clima prognozată și la efectele ei.

Caniculă – fenomen meteorologic care apare atunci când temperaturile maxime ating sau depășesc 35 °C în cursul zilei și se situează în jurul a 20 °C sau peste acest prag pe timp de noapte.

Eveniment meteorologic extrem – eveniment rar în anumit loc și moment al anului. Definiția de „rar” variază, dar un eveniment meteorologic extrem ar fi în mod normal la fel de rar sau mai rar decât percentila a 10-a sau a 90-a a funcției de densitate de probabilitate estimată din observații. Prin definiție, caracteristicile a ceea ce se numește „meteorologice extreme” pot varia de la un loc la altul într-un sens absolut. Un model de vreme extremă care persistă de ceva timp, cum ar fi un sezon, poate fi calificat drept un eveniment climatic extrem dacă produce o medie sau o sumă care este ea însăși extremă (de exemplu, secetă sau ploile abundente pe un sezon).

Efect de seră:

- acțiunea de protecție a atmosferei în procesul schimbului radioactiv de căldură al Pământului cu spațiul interplanetar. Atmosfera, ca și geamurile unei sere, lasă să treacă destul de ușor radiația solară, absorbind-o pe cea de undă lungă emanată de suprafața terestră;
- efectul radioactiv infraroșu al tuturor elementelor constitutive din atmosferă care absorb radiațiile infraroșii. Gazele de seră, norii și (într-o măsură mai mică) aerosolii absorb radiația terestră emisă de suprafața Pământului și de oriunde din atmosferă. Aceste substanțe emit radiații infraroșii în toate direcțiile (inclusiv în jos, spre suprafața terestră), dar suma netă a radiațiilor emise în spațiu este, de regulă, mai mică decât ar fi fost în absența acestor absorbanți, datorită reducerii temperaturii odată cu creșterea altitudinii în troposferă și, în consecință, a diminuării emisiilor infraroșii. O creștere a concentrației de gaze cu efect de seră sporește amploarea acestui efect.

Actualitate

Republica Moldova este una dintre cele mai vulnerabile țări din Europa la impactul încălzirii globale apreciată ca „un cataclism planetar”, cel mai grav risc climatic al Terrei care creează mare îngrijorări la nivel planetar. Încălzirea globală crește riscurile de stres termic, în special în zonele urbane, care contribuie la expunerea suplimentară la căldură, afectând astfel locuințele și mediile lor interioare într-un mod complex.

Încălzirea globală provoacă schimbări climatice majore, afectând tiparele meteorologice la nivel global prin generarea de fenomene extreme precum valuri de căldură, secete prelungite, furtuni mai intense și inundații. Aceste schimbări climatice au un impact semnificativ asupra ecosistemelor, agriculturii și vieții umane, în special a sănătății.

Riscurile pentru sănătate ale încălzirii globale pot fi imediate și directe, indirecte, amânate și difuze, asociate cu fluxurile de conflicte și de refugiați. Riscurile imediate și directe includ valorile de căldură, evenimentele meteorologice extreme și poluarea aerului. Intensitatea și frecvența în creștere ale extremelor au potențialul de a copleși capacitatea de adaptare a organismului și de a provoca moarte prematură, ca în cazul inundațiilor din Pakistan din 2010 sau a valului de căldură din 2003 în Europa. Riscurile indirecte pentru sănătate apar prin modificări ale ecosistemelor și ale sistemelor biofizice care afectează distribuția bolilor infecțioase, randamentul culturilor, stocurile de pește, aeroalergenii, calitatea și debitele apelor, ratele de creștere a bacteriilor. Încălzirea globală provoacă de asemenea stres și perturbă mijloacele de trai, ducând la riscuri amânate și difuze pentru sănătatea mintală și fizică, la anxietate și depresie. Riscuri suplimentare pentru sănătate generate de încălzirea globală sunt creșterea conflictelor civile, instabilității sociale și a migrației forțate.

Stimularea conștientizării riscurilor încălzirii globale asupra sănătății ar trebuie să motiveze oamenii să ia măsuri care să le minimizeze. Atitudinea populației față de impactul încălzirii globale depinde de accesibilitatea, corectitudinea, volumul și calitatea surselor de informare. Având în vedere rolul fundamental al mass-mediei în sfera publică, investigarea factorilor determinanți ai mediatizării fenomenului încălzirii globale este extrem de importantă. Cercetările arată că mass-media online este una din principalele surse de informații și de opinii pen-

tru milioane de cititori și telespectatori, prin care publicul adună o mare parte din cunoștințele (atât științifice, cât și de popularizare) sale.

Modul în care mass-media acoperă subiecte științifice contează, indiferent dacă oamenilor de știință le place sau nu. Astfel, acoperirea mediatică a ajutat la modelarea percepției publice și, prin aceasta, a afectat modul în care știința este transpusă în politici, în special în ceea ce privește mediul, noile tehnologii și riscuri. Dimpotrivă, interesele politice, economice și de altă natură au încercat mult timp să influențeze acoperirea mediatică a anumitor subiecte pentru a afecta înțelegerea și percepția publicului, iar oamenii de știință devin acum mai conștienți de puterea mass-mediei.

Întârzierile în reacția la încălzirea globală pun în pericol viața umană. Înțelegerea de către publicul informat a priorității stringente a problemei încălzirii globale poate crea un spațiu politic pentru ca guvernele să recurgă la reforme radicale. Ținând cont de efectele încălzirii globale și de costurile acestora, se poate concluziona că atenuarea și adaptarea ar fi cele mai bune soluții pentru a asigura o dezvoltare umană continuă. Acoperirea mediatică a încălzirii globale poate să devină o astfel de metodă eficientă de adaptare pentru a diminua, pe cât este posibil, efecte sale.

Mass-media este una dintre principalele pârghii în reglementarea opiniei publice privind încălzirea globală, iar fiabilitatea informației furnizate de mass-media este, la rândul său, un indicator de atitudine adecvată față de problema încălzirii globale. De aici, necesitatea specialiștilor de a determina și caracteriza factorii ce contribuie la înțelegerea modului în care mass-media acoperă tema încălzirii globale și de a interveni eficient asupra acestora în direcția sensibilizării oamenilor cu privire la consecințele încălzirii globale. Prin urmare, recunoașterea și înțelegerea problemei încălzirii globale pot oferi fiecărei persoane o conștientizare a implicării sale personale într-o problemă globală.

Noțiuni și concepte despre încălzirea globală

Încălzirea globală este considerată nu numai cel mai mare pericol meteo-climatic, dar și cel mai mare risc de mediu, ale cărui efecte negative se răsfrâng asupra tuturor geosferelor Terrei.

În articolele ce tratează aspecte ale climei, termenii încălzirea globală și schimbările climatice sunt folosiți incorect. Aceste două sintagme ar putea fi aso-

ciate, însă ele nu sunt sinonime. Procesele la care se referă, deși nu pot fi integral separate, descriu aspecte diferite ale modificărilor ce au loc pe Terra. Astfel, încălzirea globală se referă strict la un parametru al climei – la creșterea temperaturii medii de la suprafața Pământului într-o perioadă de timp stabilită – în principal din cauza activităților umane. Schimbările climatice sunt un termen generic ce cuprind o gamă mai largă de fenomene, printre care și încălzirea globală, manifestate pe termen lung, induse atât pe cale naturală, cât și antropică. Științii identifică mai multe grupuri de factori care condiționează schimbările climatice, după cum urmează:

- ✓ astronomice (activitatea solară, influența altor planete);
- ✓ geologico-geofizice (modificarea unghiului de înclinare a axei Pământului, modificarea orbitei terestre);
- ✓ geografice (survenite pe cale naturală – erupțiile vulcanice, alunecările masive de teren, pe cale antropică – apariția orașelor mari, defrișările);
- ✓ atmosferice (vapori de apă, gaze cu efect de seră).

Așadar, încălzirea globală trebuie înțeleasă ca încălzirea sistemului terestru provocată de om, în timp ce schimbările climatice se pot referi atât la schimbări naturale, cât și antropice.

Fenomenul încălzirii globale generează dispute aprinse în jurul explicării cauzelor acestuia. Numeroase studii publicate în reviste științifice arată că 97% de organizații științifice de rang național sau internațional sunt de acord că activitatea umană a provocat încălzirea climatică. Opinia dominantă aparține Comitetului Interguvernamental pentru Schimbări Climatice al ONU (IPCC) care susține că încălzirea globală este rezultatul creșterii concentrației gazelor cu efect de seră (dioxid de carbon (CO_2), metan (CH_4), oxid de azot (N_2O)) de proveniență antropică din a doua jumătate a secolului XX.

Conform ultimului raport publicat de Organizația Meteorologică Mondială, în perioada 2015-2019 s-a înregistrat o creștere continuă a emisiilor de dioxid de carbon și o creștere accelerată a concentrației atmosferice a principalelor gaze cu efect de seră, cu rate de creștere de circa 20 %. Această perioadă este, probabil, cea mai caldă din orice perioadă echivalentă înregistrată la nivel global. Pericolul meteorologic mortal din perioada dată l-a prezentat stresul termic din timpul valurilor de căldură care au afectat toate continentele. Temperaturi extreme, în-

registrate în mai multe țări, au fost însoțite de incendii fără precedent, în special în Europa și în America de Nord.

În Republica Moldova, în perioada 1989-2018, s-a atestat o tendință de creștere a regimului de temperatură. Conform datelor stațiilor meteorologice din Chișinău, în această perioadă temperatura medie a aerului a depășit valorile normei cu 1,3 °C. Alte înregistrări arată o creștere evidentă atât a valorilor medii anuale ale temperaturii, cât și a precipitațiilor (din 1886 până în 2007 precipitațiile au crescut cu 60 mm sau cu circa 11 %).

Republica Moldova, având un înalt grad de vulnerabilitate la încălzirea globală, este una dintre cele mai dezavantajate țări din Europa și din Asia Centrală, fiind plasată, conform Indicelui Dezvoltării Umane, pe locul 107 din 188.

În viitor, fenomenele meteorologice extreme vor deveni, probabil, mai frecvente. Proiecțiile pentru Republica Moldova sugerează că ceea ce se considera a fi fenomene extreme și rare de temperaturi maxime absolute în clima de referință (34-35 °C), pot deveni temperaturi maxime medii de vară. În baza CONUSC (Convenția-cadru a Organizației Națiunilor Unite cu privire la schimbarea climii) și utilizând trei Modele de Circulație Generală atmosferă-ocean (MCG) s-a ajuns la concluzia că Republica Moldova va avea cea mai mare încălzire pe timp de iarnă și în anotimpurile de tranziție (primăvară și toamnă), iar volumul precipitațiilor pe timp de vară și toamnă va scădea de 20-30 procente până în 2080.

Modele climatice mai generale pentru Europa arată că riscul de inundații sporadice în Europa de Nord, Centrală și de Est, iar Europa de Sud și de Sud-Est (inclusiv Republica Moldova) se vor confrunta cu secete, care se vor repeta la fiecare 50 de ani (sau mai des), ceea ce poate duce la reducerea suprafețelor de terenuri agricole. În cazul menținerii situației curente pentru mai mult timp, ne putem aștepta la o deșertificare crescândă și mai rapidă în raioanele sudice ale republicii. Dacă aceste prognoze climatice se vor adevăra, Republica Moldova se va confrunta cu mari probleme economice, deoarece agricultura este o sursă majoră de venit, peste jumătate din populația țării locuiește în zonele rurale și circa o treime din forța de muncă este angajată în agricultură.

Aceste scenarii sunt suficient de alarmante pentru a cauza îngrijorare. Pentru a diminua, cât mai mult posibil, efectele devastatoare ale încălzirii globale sunt necesare cercetări suplimentare care ar consolida baza de cunoștințe pentru a determina riscurile, consecințele și politici eficiente de adaptare.

Acoperirea mediatică a problemei încălzirii globale

Impactul acoperirii mediatice a încălzirii globale asupra preocupării publice este abordat într-o serie de studii. Autorii acestor studii concluzionează că acoperirea mediatică a schimbărilor climatice determinate de încălzirea globală ar putea fi un factor crucial care influențează sprijinul pentru politici climatice ambițioase sau direct deciziile privind politica climatică. În prezent, tendințele și factorii care duc la acoperirea mediatică a încălzirii globale nu sunt încă bine înțelese.

Foarte puține studii au investigat mediatizarea încălzirii globale în mai multe țări și limbi. Două excepții notabile sunt Vu și colab. (2019), care au investigat abordarea încălzirii globale în presa scrisă din 45 de țări, și Schmidt și colab. (2013), care au studiat factorii determinanți prin acoperire mass-media la nivel de țară în 27 de țări.

În timp ce studiile anterioare au analizat presa scrisă, concentrându-se pe un set relativ mic de ziare, în prezent cercetătorii investighează impactul anomaliilor de temperatură asupra mediatizării încălzirii globale utilizând un volum de date fără precedent – 1,7 milioane de articole de știri online din cele 28 de țări ale Uniunii Europene.

Mass-media scrisă este citită astăzi de mai puțini oameni (în 2018 doar 26 % dintre europeni au declarat că citesc presa scrisă în fiecare zi), 63 % din europeni utilizează mass-media online, conform celor mai recente date Eurostat (2019). Potrivit Asociației Sociologilor și Demografilor din Republica Moldova (2017), website-urile media online reprezintă una dintre sursele principale de informare a moldovenilor, după televiziune. Prin urmare, analiza activității de știri online poate oferi reprezentări mai precise ale știrilor la care sunt expuși în prezent cei mai mulți cetățeni.

Mai multe studii indică faptul că anomaliile cu privire la temperaturile medii (anume temperaturile mai calde) din ultimii ani au efecte mai puternice decât anomaliile cu privire la temperaturile din perioadele de bază pe care climatologii le folosesc pentru a identifica efectele încălzirii globale. Deci, mass-media este mai puțin influențată de relațiile științifice despre încălzirea globală decât de schimbările pe termen mai scurt ale modelelor meteorologice.

Anomaliile de temperatură locală influențează activitatea social-media legată de încălzirea globală și activitatea de căutare pe internet. Atenția asupra încălzirii

globale poate fi sporită din mai multe motive. Astfel, anomaliele meteorologice vizibile pur și simplu pot reaminti indivizilor problema încălzirii globale datorită unei asocieri mintale între schimbarea climatică și vremea anormală. Cetățenii își pot forma atitudinile legate de încălzirea globală utilizând experiențe personale ale vremii locale în locul informațiilor mai relevante, dar mai puțin accesibile cum ar fi dovezile științifice. Atitudinile climatice ale indivizilor fac evidentă posibilitatea ca vremea locală să afecteze, de asemenea, atenția presei asupra problemei.

Acoperirea mediatică a încălzirii globale a crescut progresiv din 2014. Numărul mediu zilnic de articole despre încălzirea globală în 2019 a fost de 4,8 ori mai mare decât în 2014. Analiza datei apariției articolelor, luna și anotimpul a arătat că atenția asupra încălzirii globale din mass-media este maximală în lunile noiembrie sau decembrie, când au loc conferințele părților la Convenția-cadru a Organizației Națiunilor Unite privind schimbările climatice. De la începutul anului 2018 și, în special, în 2019, rata de creștere a acoperirii mediatică a încălzirii globale a crescut semnificativ în majoritatea țărilor UE.

Mijloacele de informare în masă sunt o arenă de comunicare a științei și a politicii deosebit de dinamică, în care ambele părți au importanța majoră. În ultimii zece ani, în sursele de știri se atestă tendința de politizare a subiectului încălzirii globale, mai ales în mijloacele de informare din SUA.

Urmărirea de către unele studii a politizării și a polarizării știrilor despre încălzirea globală a scos în evidență sporirea mențiunilor de politici în articole, în timp ce mențiunile despre oamenii de știință sunt în scădere. Această constatare indică faptul că discursul științific al încălzirii globale este înlocuit de discursul politic. Politizarea în creștere a mediatizării încălzirii globale în perioada 1985- 2017 a contribuit, probabil, la creșterea polarizării opiniei publice, dovadă că elitele politice au mai multă influență asupra opiniei societății, decât datele științifice.

Mai mult decât atât, politizarea nu numai că a crescut în timp, ci și a devenit o caracteristică foarte comună a știrilor despre încălzirea globală. Din 2000, actorii politici sunt menționați cel puțin o dată în fiecare articol de știri despre încălzirea globală, iar din 2006 până în 2017 numărul mențiunilor oamenilor de știință a scăzut comparativ cu mențiunile politicienilor.

Volumul în creștere al articolelor privind încălzirea globală publicate de-a lungul timpului face ca persoanele, care ocazional citesc din mass-media informații despre încălzirea globală, să asocieze încălzirea globală cu politica.

Un aspect la fel de important este nivelul de polarizare în mijloacele de informare privind încălzirea globală. Polarizarea opiniei publice este o întrebare-cheie în cercetarea mass-media atunci când sursele informaționale conțin date care pun sub semnul întrebării cauza antropică a încălzirii globale.

Majoritatea cercetărilor climatice demonstrează cauza antropică a încălzirii globale. Conform estimărilor, 97-98% din climatologii care se publică activ susțin principalele concluzii ale IPCC. Totuși, o mare parte de americani se îndoiesc de cauza antropică a încălzirii globale recente. 52% dintre americani consideră că majoritatea climatologilor sunt de acord că Pământul s-a încălzit în ultimii ani și numai 47% consideră că încălzirea globală recentă este cauzată de activitatea umană. Există o lipsă de conștientizare a publicului cu privire la nivelul acordului științific care stă la baza punctului de vedere asupra încălzirii globale antropice.

Unul dintre motivele acestei neînțelegeri între opiniile oamenilor de știință și public ar putea fi politizarea exagerată a temei încălzirea globală în mijloacele de informare. Astfel, în SUA, Partidul Democrat este de părere că activitatea umană a cauzat încălzirea globală, în timp ce Partidul Republican nu susține această idee. Un studiu arată că politizarea știrilor despre încălzirea globală a crescut în timp și că mențiunile despre democrați și republicani sunt asociate cu un limbaj din ce în ce mai polarizat (din 2011). În aceeași perioadă de timp, numărul mențiunilor politicienilor-republicani este mai mare decât al politicienilor-democrați. În plus, piratarea e-mail-urilor oamenilor de știință din domeniul climei, numită „Climate-gate”, în 2009, a facilitat răspândirea narațiunilor negativiste. Pentru a trage concluzii cu privire la natura conținutului articolelor care menționează politica și tema încălzirii globale sunt necesare lucrări suplimentare.

În urma analizei presei de prestigiu (*New York Times*, *The Washington Post*, *Los Angeles Times* și *The Wall Street Journal*) s-a constatat că aceasta aderă la norma jurnalistică de raportare echilibrată. Astfel, opinia minorității că „încălzirea globală nu este dovedită științific sau că nu este o problemă serioasă” primește un spațiu editorial egal cu punctul de vedere majoritar.

Acoperirea mediatică a încălzirii globale se poate confrunta cu riscul dezinformării cititorilor care poate avea consecințe sociale semnificative. Forumul Economic Mondial a inclus dezinformarea online printre primele zece tendințe globale care amenință lumea. *Oxford Dictionary* a numit „postadevăr” („post-

truth”) cuvântul anului 2016, iar *Collins Dictionary* a numit „fake news” cuvântul anului 2017.

Un contributor major la percepțiile greșite ale publicului despre încălzirea globală este o campanie persistentă, de zeci de ani, de informare greșită. În urma analizei conținutului articolelor conservatoare s-a constatat că argumentele, care ridică dubii în privința științei climatice, sunt în creștere, în raport cu argumentele politice. Dezinformarea afectează percepțiile publice despre încălzirea globală în diferite moduri: scade percepția schimbărilor climatice și încrederea în înțelegerea oamenilor. Ca rezultat, dezinformarea anulează efectul pozitiv al informațiilor corecte, ceea ce înseamnă că comunicarea științifică corectă este o condiție necesară, dar insuficientă, pentru creșterea nivelului de alfabetizare științifică.

Pe măsură ce schimbările climatice/încălzirea globală vor avansa, oamenii vor avea nevoie de mai multe informații despre ceea ce se întâmplă și despre ceea ce ei pot face pentru a atenua fenomenul și a se adapta la noile condiții de viață.

Media online este una dintre sursele principale de informare din Republica Moldova. Analiza activității de știri online poate oferi reprezentări mai precise ale știrilor la care sunt expuși în prezent cei mai mulți cetățeni ai țării. Acoperirea mediatică a fenomenului încălzirii globale a crescut constant, iar numărul mediu de articole în 2019 este aproape de 5 ori mai mare decât media din 2014.

Mass-media este mai puțin influențată de relațiile științifice despre schimbările climatice/încălzirea globală, iar anomaliile de temperatură locală trezesc un mare interes în rândul cititorilor. Popularizarea știrilor despre schimbările climatice a crescut în timp, cu toate acestea, sunt necesare lucrări suplimentare înainte de a face concluzii cu privire la natura conținutului articolelor. O provocare pentru acoperirea mediatică a fenomenului încălzirii globale este dezinformarea cititorilor care afectează percepțiile publice despre acest fenomen, anulează efectul pozitiv al informațiilor corecte. Modul în care acoperirea mediatică va ajuta populația să conștientizeze în ce constă încălzirea globală și cum poate fi prevenită depinde de societățile care controlează problema.

Impactul și consecințele încălzirii globale asupra vieții oamenilor

În secolul al XXI-lea, încălzirea globală este una dintre problemele majore ale sănătății. Studiile efectuate în mai multe țări europene, precum și organizații internaționale (OMS, IPCC), menționează printre efectele negative ale încălzirii

globale asupra sănătății intervenții în epidemiologia multor boli. Pe baza rezultatelor cercetărilor recente, Grupul Interguvernamental privind Schimbările Climatice (2019) a sugerat necesitatea unui obiectiv ambițios: limitarea încălzirii globale la 1,5 °C pentru a evita riscurile considerabile pentru sănătatea umană, aprovizionarea cu alimente și apă, securitate și creșterea economică.

Cu părere de rău, angajamentele de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră (Acordului climatic de la Paris) sunt extrem de insuficiente pentru a menține încălzirea globală la 2 °C, cu atât mai puțin la 1,5 °C. Acțiunile întreprinse de toate națiunile în următorul deceniu vor determina dacă sănătatea globală va continua să se îmbunătățească sau dacă aceasta va scădea – posibil în mod catastrofal – ca urmare a încălzirii globale.

Numeroase evaluări științifice recente au arătat clar că prejudiciile asupra sănătății ale încălzirii globale nu mai sunt doar o amenințare viitoare, ci realitatea zilelor noastre. Încălzirea globală va afecta sănătatea umană atât în mod direct (efectele fiziologice ale căldurii, poluării aerului și apei), cât și indirect (creșterea frecvenței bolilor cu transmitere prin alimente sau prin vectori, probleme psihice profunde, migrație forțată, daune cauzate de evenimentele climatice traumatice). În ultimele decenii, în Europa s-a observat deja accentuarea unora dintre aceste impacte.

Încălzirea globală și schimbările climatice asociate se produc într-un ritm accelerat, la fel și daunele pe care le cauzează sănătății. Cea mai mare îngrijorare o prezintă faptul că dacă se declanșează unul sau mai multe puncte de basculare în sistemele climatice mondiale aceste daune accelerate pot apărea într-o manieră neliniară, cu potențial ridicat de consecințe catastrofale asupra sănătății și prosperității. Această perspectivă sumbră ar trebui să constituie o preocupare gravă și un apel clar pentru toți profesioniștii din domeniul sănătății.

Unul din cele zece efecte principale ale încălzirii globale cu impact pe sănătate, declarate de către OMS, sunt temperaturile extreme. Căldura intensă suprasolicită întreg corp. La menținerea temperaturii corpului în aceste condiții contribuie creșterea gradului de transpirație (reglarea temperaturii pielii și a organelor vitale); mărirea debitului cardiac; scăderea tensiunii arteriale; dilatarea vaselor sangvine.

Un alt pericol major pe timp de caniculă este deshidratarea care se poate agrava brusc până la pierderea echilibrului, gândire incoerentă, grețuri, febră și

stări de leșin. De aceea, este foarte important să nu se aștepte senzația de sete, semn că deja corpul suferă.

Pe timp de caniculă se pot acutiza anumite patologii preexistente, cu apariția durerilor în piept, senzației de lipsă de aer, palpitațiilor. Persoanele cu afecțiuni cardiace sunt expuse unor riscuri crescute de accidente vasculare și chiar infarct miocardic.

Mai afectați de valurile de căldură sunt copiii mici, persoanele de vârstă înaintată și cele care suferă de boli cronice. Vulnerabilitatea la temperaturi ridicate a persoanelor de vârstă a treia se explică prin prezența maladiilor cronice. Unele dintre acestea prezintă risc de acutizare sau chiar de deces în timpul caniculei, îndeosebi cele care afectează vasele, măresc debitul cardiac, cauzează deshidratare sau hipertermii. Starea de sănătatea a copiilor pe timp de caniculă depinde de persoanele care îi îngrijesc, de aceea informația și recomandările se adresează adulților care îi îngrijesc.

Unele cercetări prezic următoarele efecte ale încălzirii globale pentru sectorul sănătății: creșterea cazurilor de infecții intestinale, resurgența unor maladii (de ex., malaria, febra galbenă); fluctuația exprimată a morbidității zilnice și săptămânale; modificarea frecvenței și caracterului spitalizărilor în condițiile verilor mai calde.

Conform evaluării vulnerabilității sub aspectul riscurilor/oportunităților încălzirii globale pentru sănătate, cele mai vulnerabile regiuni ale Republicii Moldova sunt municipiul Chișinău, sudul și parțial centrul țării.

În Republica Moldova ar avea prioritate înaltă următoarele riscurile identificate ale încălzirii globale:

- ✓ Creșterea mortalității cauzate de valuri de căldură;
- ✓ Creșterea morbidității cauzate de temperaturi ridicate;
- ✓ Risc înalt de afecțiuni alergice;
- ✓ Risc înalt de secetă și deficit de apă;
- ✓ Sporirea cazurilor de boli transmise prin apă și prin alimente.

Raporturile OMS apreciază că procesul de încălzire globală cauzează anual moartea a 150 000 de persoane. În Statele Unite se înregistrează anual circa 400 de decese de pe urma efectelor încălzirii globale, cea mai mare rată înregistrându-se printre persoanele de vârstă înaintată. În România, în vara anului 2007,

peste 60 de decese au fost provocate de căldurile excesive, iar circa 1 000 de persoane au necesitat ajutor medical de urgență. Vara anormal de caldă a anului 2010, complicată prin incendii, a cauzat în Federația Rusă circa 56 000 de decese.

În urma analizei valorilor de căldură din vara anului 2007 din Republica Moldova a fost constatată o corelație semnificativă între decesele în exces, temperaturile maxime și minime, și indicii biometeorologici. Conform datelor disponibile, creșterea mortalității a fost determinată, în special, de creșterea temperaturilor minime (nocturne), iar grupele mai sensibile s-au dovedit a fi populația urbană (din cauza „insulelor de căldură”), femeile, persoanele în vârstă și cele cu boli ale aparatului circulator.

Efectul temperaturilor înalte asupra mortalității este o amenințare serioasă pentru sănătatea publică. Circa 30% din populația mondială este supusă unui val de „căldură mortală” de cel puțin 20 de zile, iar restul este expusă riscului de a contracta ori de a deceda de o boală generată de căldură. Dacă emisiile de gaze cu efect de seră se vor menține la același nivel, rata va atinge 74%.

Biroul Regional pentru Europa al OMS declară că prevenirea efectelor încălzirii globale asupra sănătății și reacția la schimbările climatice va necesita un set de acțiuni la diferite niveluri: de la pregătirea sistemului de sănătate în coordonare cu sistemele de avertizare meteorologică timpurie până la consultarea oportună publică și medicală, îmbunătățiri ale încăperilor de locuit și planificării urbane. Acțiunile în domeniul sistemului sănătății ar putea include: (1) întărirea protecției sănătății; (2) susținerea aspectelor de sănătate în alte sectoare; (3) împărtășirea bunelor practici în acțiuni intersectoriale; (4) dezvoltarea capacităților personalului medical; (5) asigurarea informației.

În ultimul secol, contribuțiile medicale colective la sănătatea și bunăstarea umană au fost remarcabile, ceea ce a dus la îmbunătățiri majore în sănătate și longevitate. Datorită acestui fapt, pe termen lung populația, probabil, va fi mai puțin receptivă la temperaturile extreme datorită adaptării la condițiile climei noi. În același timp, numărul persoanelor în vârstă susceptibile la temperaturi extreme va crește.

În pofida faptului că impactul încălzirii globale asupra sistemului de sănătatea publică este imens, intervențiile politice nu au reușit să reducă amploarea acestuia. Pentru adaptarea sectorului sănătății la încălzirea globală sunt necesare

investigații care să aprecieze eficacitatea și neajunsurile măsurilor luate și să planifice altele noi.

STUDIU DE CAZ: acoperirea mediatică a problemei încălzirii globale în corelare cu sănătatea în mass-media online din Republica Moldova

Prezentul studiu este o **analiză de conținut** a articolelor de popularizare a cunoștințelor din sursele media online ce prezintă portaluri de știri.

Obiectul de studiu l-au constituit articolele publicate pe website-urile media online din Republica Moldova care au abordat problema încălzirii globale, în particular stresul termic.

Intervalul de timp analizat a fost cuprins între 01 ianuarie 2020 și 31 decembrie 2021. Pentru includerea în studiu, frazele „încălzire globală” sau „stres termic” trebuiau să apară în titlul sau în conținutul articolului. Căutarea pentru „încălzirea globală” a dat 216 articole, iar „stresul termic” a fost menționat doar în două articole din media online. Pentru o analiză eficientă, aceste două baze de date au fost unite și analizate folosind aceeași grilă a analizei de conținut. Astfel, în eșantion au fost incluse 218 articole de pe 21 de site-uri de știri din Republica Moldova

Analiza de conținut a articolelor identificate a fost realizată pe baza unei grile de analiză (cu 28 de itemi), după care a fost pregătită baza de date (în programul de calcul tabelar Excel).

Grila *analizei de conținut* a inclus:

- date generale despre articol (perioada apariției articolului, denumirea sursei media, tipul articolului, materiale ilustrative folosite (foto/video/audio/harta/tabele/grafice), numărul de comentarii, natura comentariilor, numărul de accesări/vizualizări)
- analiza conținutului articolelor, surselor utilizate (încălzirea globală și alte aspecte menționate în articole, perspectiva abordării, sursa articolului, documentele citate, apelul principal și tonul articolului)
- variabile care au permis analiza articolelor care au avut ca temă principală încălzirea globală și stresul termic în corelare cu sănătatea (sănătatea ca subiect

principal, secundar sau terțiar al articolelor, tematica abordată, recomandări/sfaturi pentru sănătate: grupuri de persoane cărora le sunt destinate (sex, vârstă), persoane/instituții de la cine vin recomandările, sursele citate) Studiul a fost realizat în șapte etape (figura 1):

- Etapa I - determinarea aspectelor primordiale ale încălzirii globale, ale stresului termic și impactul lor asupra unei părți mari a populației.
- Etapa a II-a - definirea scopului, elaborarea sarcinilor, formularea ipotezelor, selectarea metodologiei tipului de comunicare.
- Etapa a III-a - elaborarea grilei *analizei de conținut*.
- Etapa a IV-a - colectarea articolelor relevante.
- Etapa a V-a - eșantionarea articolelor și completarea bazei de date.
- Etapa a VI-a - prelucrarea statistică a datelor.
- Etapa a VII-a - evaluarea rezultatelor, tragerea concluziilor

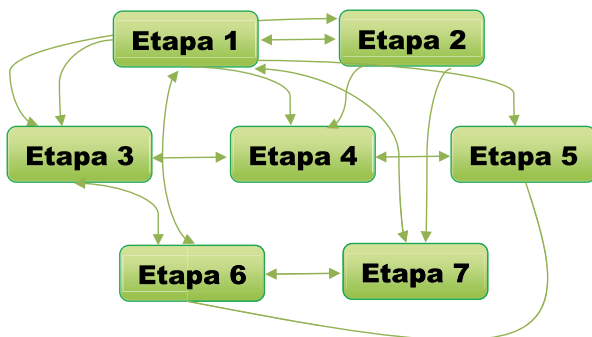


Figura 1. Algoritmul de realizare a studiului

Date generale despre articolele analizate

Perioada apariției articolului. Analiza perioadei de apariție în media online a articolelor care abordează problema încălzirii globale (luna și, respectiv, anotimpul), a arătat tendința de creștere a numărului lor pe parcursul anului. Astfel, cele mai multe articole cu o astfel de tematică sunt publicate toamna (tabelul 1, figura 2).

Tabelul 1. Frecvența apariției articolelor despre încălzirea globală în funcție de anotimp

Anotimpul	Număr de articole	Cota parte, %
Iarnă	54	24,76%
Primăvară	27	12,39%
Vară	60	27,52%
Toamnă	77	35,32%
<i>Total</i>	218	100%

Frecvența publicațiilor cu privire la încălzirea globală pentru lunile de toamnă este destul de înaltă și omogenă: septembrie – 11,93%, octombrie – 13,76%, noiembrie – 9,63%. În lunile de iarnă, situația este total diferită, în ianuarie (2,29%) și în februarie (5,5%) numărul de articole la această temă este cel mai mic, iar în decembrie – cel mai mare (16,97%) (figura 2). Creșterea numărului de articole în luna decembrie se poate explica prin faptul că este ultima lună a anului, când sunt elaborate mai multe rapoarte statistice, și prima lună de iarnă, când temperaturile destul de ridicate pentru acest anotimp sporesc interesul jurnaliștilor față de încălzirea globală.

Cel mai mic număr de articole la tema încălzirii globale au fost publicate primăvara, câte 4,73% în fiecare lună.

În lunile de vară se observă tendința de creștere a publicațiilor cu tematica dată, cele mai multe apărând în lunile iulie (10,55%) și august (9,17%), care sunt cele mai calde după temperaturile medii lunare. În luna iunie au fost publicate 7,80% din articole (figura 2).

Denumirea sursei media. În urma analizei datelor studiului s-a observat că cele 218 articole analizate au apărut la 21 de site-uri de știri. Cea mai mare parte a articolelor aparțin sursei publika.md (35, 78%). Mai puține articole au fost publicate de către mediile online agora.md (9,17%), jurnal.md (8,26%), cotidianul.md (7,34%), moldova.europalibera.org (6,88%), radiochișinău.md (5,96%). Articole unice au fost publicate de către sputnik.md (3,67%), canal3.md (3,21%), noi.md (2,75%), unimedia.info (2,75%), telegraph.md (2,29%). Aproape jumătate din sursele media online au acoperit subiectul încălzirii globale și stresului termic în mai puțin de cinci articole (tabelul 2).

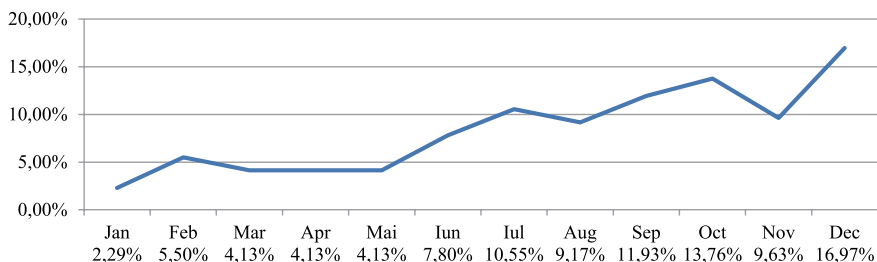


Figura 2. Frecvența apariției articolelor despre încălzirea globală în funcție de luna anului

Analiza apariției articolelor pe ani a arătat că interesul jurnaliștilor moldoveni din presa online față de încălzirea globală și stresul termic a crescut semnificativ în dinamica multianuală. Astfel, din 2015 până în 2019, numărul de publicații la această temă a crescut aproximativ de 5 ori (figura 3).

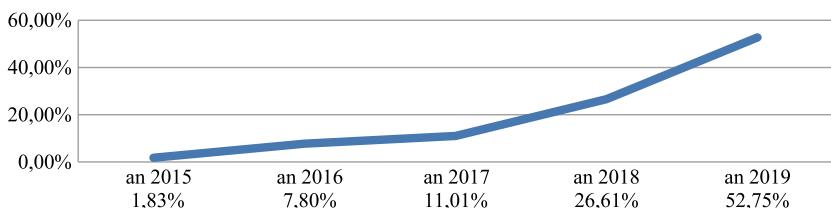


Figura 3. Creșterea numărului de articole despre încălzirea globală pe ani

Tipul articolului. Circa 2/3 din articolele examinate au fost expuse ca o știre simplă, în care jurnaliștii au furnizat informații în diferite volume. În 12,39% din articole, jurnaliștii au prezentat o analiză a încălzirii globale și a stresului termic. Cota reportajului, ca sursă de informare a mass-mediei online, a fost de 8,72%, a articolului comentariu/de opinie – 4,13%, a interviului – 2,75%, sondaje nu au fost realizate și doar un articol era însoțit de un clip video cu discuție online (0,46%) (figura 4).

Materiale ilustrative. Numai 1,37% din articolele analizate nu au avut nici un material ilustrativ. Tehnologiile informaționale moderne permit jurnaliștilor din presa online să dea mai multă credibilitate articolelor sale prin utilizarea

clipurilor video, imaginilor reale sau ireale, graficelor, tabelelor, hărților și chiar înregistrărilor audio. Astfel, 98,62% din articole au fost însoțite de unul sau mai multe materiale ilustrative, în principal o fotografie reală (71,18%) (figura 5). Nouă din articolele cu o fotografie reală au fost însoțite și de un clip video/audio, iar un articol avea și o hartă.

**Tabelul 2. Repartizarea publicațiilor
despre încălzirea globală pe sursele media**

Denumirea sursei media	Număr de articole	Cota parte, %
1. agora.md	20	9,17%
2. autoblog.md	2	0,92%
3. canal2.md	1	0,46%
4. canal3.md	7	3,21%
5. cotidianul.md	16	7,34%
6. deschide.md	1	0,46%
7. evenimentul.md	2	0,92%
8. independent.md	3	1,38%
9. jurnal.md	18	8,26%
10. m.tvrmoldova.md	4	1,83%
11. moldova.europalibera.org	15	6,88%
12. noi.md	6	2,75%
13. publika.md	78	35,78%
14. radiochișinău.md	13	5,96%
15. sputnik.md	8	3,67%
16. telegraph.md	5	2,29%
17. timpul.md	4	1,83%
18. tv8.md	4	1,83%
19. unimedia.info	6	2,75%
20. zdg.md	2	0,92%
21. ziarulnational.md	3	1,38%
Total	218	99,99%

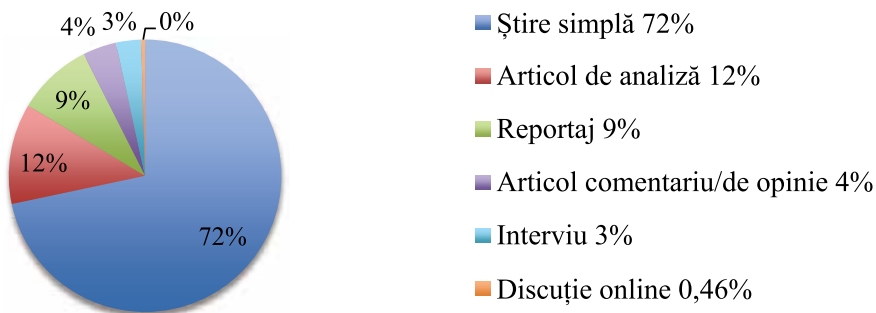


Figura 4. Repartizarea articolelor pe tipuri

La analiza conținutului imaginilor care însoțesc articolul s-a stabilit că cel mai des, în 96 de articole (42,29%), jurnaliștii au folosit fotografii cu landșaft și natură, în 13 fiind prezentă și o persoană, în trei – un animal/pește/insecte, în altele trei – un vehicul (tabelul 3).

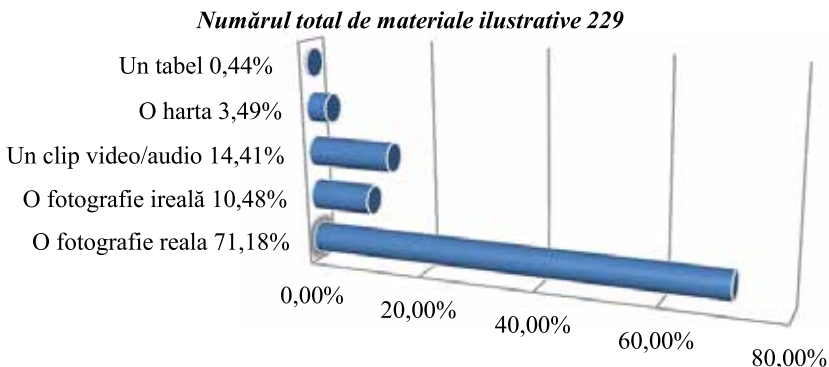


Figura 5. Tipurile de materiale ilustrative care însoțesc articolele

Omul a fost reprezentat în 19,38% din imagini, iar Pământul sau Soarele – în 12,33%. Destul de frecvent, în 11,45% din articole, au fost folosite fotografii cu animale precum pești, insecte. Foarte rar a fost ilustrată utilizarea instrumentelor medicale (2,20%) și a medicamentelor (0,44%) (figura 6).

Numărul de comentarii și vizualizări. Comentariile sunt un avantaj al articolelor online, deoarece permit jurnaliștilor să interacționeze cu cititorii și să afle

opiniile lor despre informația prezentată. În anumite cazuri, cititorii pot completa știrea cu detalii sau sugestii proprii.

Tabelul 3. Conținutul imaginilor care însoțesc articolele

Conținutul imaginii	Număr de articole	Cota parte, %
Landșaft, natura	96	42.29%
Persoană	44	19.38%
Planeta	28	12.33%
Animal/pește/insecte	26	11.45%
Transport	12	5.29%
Uzine, gaze de eșapament	10	4.41%
Instrumente medicale, igienice	5	2.20%
Alimente	4	1.76%
Plastic, gunoi	2	0.88%
Medicamente	1	0.44%
Total	227	100%

Conținutul imaginii	Landșaft, natura 96 articole =100%	
	Număr de articole	Cota parte, %
Persoană	13	13,54%
Animal/pește/insecte	3	3,12%
Vehicul	3	3,12%
Uzine, gaze de șapament	2	2,08%
Planeta	1	1,04%
Total	21	23%

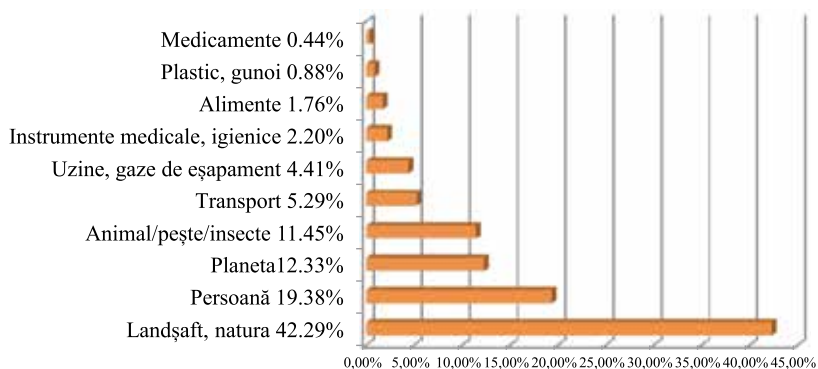


Figura 6. Conținutul imaginilor care însoțesc articolele

Majoritatea surselor din presa online încurajează cititorii să comenteze articolul în rețelele sociale. În studiul realizat, doar trei articole au fost comentate de către cititori, dar nici un comentariu nu a trezit interesul altor cititori. Din cele trei comentarii (tabelul 4), unul a fost pozitiv, unul negativ și unul neutru.

Tabelul 4. Numărul comentariilor postate de cititori

Număr comentarii	Număr articole	Cota parte, %
Fără comentarii	215	98,63
1 comentariu	3	1,37
<i>Total</i>	218	100

Un element marcant este faptul că toate trei comentarii au o tentă politică, iar doi cititori au motivat punctul lor de vedere oferind câteva argumente:

- ✓ noi.md (24.10.2019), titlul articolului: „Câți bani sunt necesari pentru a opri încălzirea globală”.

Comentariu: „*Всё правильно. Надо наш земной шарик совместно всем (gramatica din articol) народам: - ОБУСТРАИВАТЬ И НЕ РАЗРУШАТЬ ЭКОЛОГИЮ!... Это всё возможно и реально финансировать уже сегодня. Ресурсы финансовые есть. Нужна политическая воля властей стран и элит всего мира*”.

[„Totul este corect. Globul pământesc trebuie să fie împărțit de toate popoarele (gramatica din articol): - DE ECHIPAT ȘI NU DE DISTRUS ECOLOGIA!... Toate acestea sunt posibile și finanțate în mod realist astăzi. Există resurse financiare. Avem nevoie de voința politică a autorităților țărilor și elitelor din întreaga lume.”]

Comentariul este pozitiv, susținând subiectul abordat în articol cu referire la aspectele politice la nivel mondial.

- ✓ moldova.europalibera.org (27.12.2019), titlul articolului: „Dacă avem o scară de la unu la zece referitoare la calitatea mediului, aș spune că suntem repetenți”

Comentariu: „*Moldova n-a avut lideri naționali, capabili să spună: „eu știu ce știu, pot și au moldovenii pentru a-i ajuta să obțină ce vor*”.

Articolul comentat reprezintă interviul matinal cu Iuliana Cantaragiu (ex-

pertă la Centrul național de mediu) în care au fost discutate mai multe probleme de mediu din Republica Moldova și măsurile de rezolvare. Comentariul este unul neutru și are un sens ascuns cu referire la aspectele politice din țară, care poate duce publicul în eroare.

✓ timpul.md (23.7.2017), titlul articolului: „O șansă pentru agricultura din R. Moldova”

Comentariu: „cred că agricultura ecologică și bio sunt viitorul Moldovei din două motive, nu avem suprafețe foarte mari, iar nivelul de chimizare și poluare este relativ scăzut”.

Comentariul susține subiectul abordat în articol cu referire la metodele inovative din agricultura Republicii Moldova. Cea mai mare parte a comentariului se referă însă la aspectele politice din țară, care nu sunt menționate în articol, și au o conotație ironică: „doctorul în economie agrară Dodon se pare că nu a auzit, așa cum nu știe nici de dezvoltarea economică durabilă”.

Din cauza numărului redus de comentarii, este dificil să tragem concluzii. Pe de altă parte, se poate susține că oamenii sunt interesați de subiectul încălzirii globale într-o formă pasivă și nu participă la discuții.

Un alt element analizat în studiu a fost număr de vizualizări. Din cele 218 articole selectate, 175 nu au avut informații privind numărul de accesări, 39,53% au avut de la 1001 până la 2000 de vizualizări, 30,23% – mai puțin de 1000 de vizualizări, iar 16,28% – de la 2001 până la 3000 de vizualizări (tabelul 5).

Tabelul 5. Numărul de vizualizări

Număr de vizualizări	Număr de articole	Cota parte, %
≤1000	13	30.23%
1001-2000	17	39.53%
2001-3000	7	16.28%
3001-5000	2	4.65%
5001-10000	2	4.65%
≥10000	2	4.65%
Total	43	100%

Este de menționat faptul că numai în cazul a două articole din 43, numărul de accesări a fost mai mare de 10 000:

- 10 240 de vizualizări: „*Pădurea Amazoniană, foarte aproape de a nu mai putea fi salvată; Echivalentul a trei terenuri de fotbal, doborâte la minut*”. Articolul dat reprezintă o știre simplă abordată mai mult din perspectivă politică. „*Bolsonaro (ex-președinte brazilian) și guvernul său neagă existența schimbărilor climatice*” (citată din articol) un fapt care duce la defrișări masive.
- 22 430 de vizualizări: „*Cum va arăta lumea în 2050: Orașe inundate, Amazonul transformat în savană, regimuri politice dictatoriale*”. Cel mai vizualizat articol a fost prezentat ca o știre simplă abordată din perspectiva prognozei climatice pentru anul 2050, atingând aspecte precum secarea râurilor, inundarea țărilor de coastă, precum și regimurile politice. Articolul a fost prezentat într-un volum suficient (1168 de cuvinte), în limbaj accesibil, fără utilizarea termenilor științifici complecși.

Ambele articole analizate:

aparțin www.jurnal.md

sunt însoțite de o fotografie reală

- sursa articolului – o media internațională (*The Guardian*) cu citări din rapoarte/articole științifice
- au fost publicate în 2019

Aspectul politic se regăsește în toate articolele cu un număr mare de vizualizări, precum și în comentariile cititorilor, ceea ce sugerează că atât la nivel mondial, cât și național, politicului i se acordă un rol important în soluționarea problemei încălzirii globale.

Analiza conținutului articolelor și a surselor utilizate

Legătura informațiilor despre încălzirea globală și alte probleme de mediu menționate în articole

Încălzirea globală este o problemă destul de largă care include mai multe aspecte. Rezultatele obținute în cursul studiului au arătat că doar 14% din articolele selectate se referă numai la încălzirea globală, iar peste 80% au abordat problema încălzirii globale din diferite aspecte. Astfel, încălzirea globală și schimbările climatice direct legate de aceasta au fost menționate în 42% din articole, în 41% din articole au fost abordate alte probleme de mediu, diferite de schimbarea climei, și doar în 3% din articole s-a făcut legătura directă dintre încălzirea globală și sănătate (figura 7).

Cel mai des, apelul principal al articolelor a fost unul logic (în 88% din articole) datorită faptului că problema încălzirii globale are la bază un aspect științific care foarte rar are interpretare emoțională.

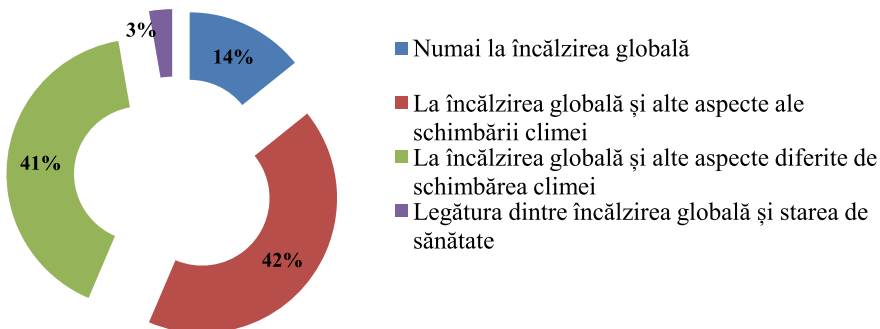


Figura 7. Încălzirea globală în legătură cu alte probleme de mediu

Trebuie remarcat faptul că unele articole au avut un ton general pozitiv (11% din articole), menționând mijloace de combatere a încălzirii globale, metode și măsuri luate pentru a îndemna populația să acorde atenție problemei încălzirii globale. Totuși, majoritatea articolelor au avut un ton negativ (84% din articole), iar un număr mic – ton neutru (5% din articole).

Sursa articolului. Pentru a înțelege de unde s-au inspirat jurnaliștii, am încercat să identificăm sursa informațiilor prezentate în articole. Majoritatea articolelor includeau informații din două-trei surse și doar pentru unele articole informația a fost preluată dintr-o singură sursă. În total, sursele de informare incluse în grilă au fost menționate de 499 de ori.

Ca sursă primară, jurnaliștii au pus accent pe alte media sau agenții de presă internaționale și mai puțin pe cele naționale. Au fost folosite și date publicate de organizații internaționale precum: Organizația Națiunilor Unite, Organizația Meteorologică Mondială, Fondul Monetar Internațional, Programul Națiunilor Unite pentru Mediu ș.a. (tabelul 6). Sursele naționale, așa ca Serviciul Hidrometeorologic de Stat, Agenția Națională pentru Sănătate Publică și Ministerul Sănătății au fost mult mai puțin menționate ca surse de informare.

Rezultatele studiului indică faptul că jurnaliștii se concentrează pe prezentarea încălzirii globale ca o problemă mondială, menționând efectele încălzirii globale la nivel mondial sau al altor țări, în timp ce volumul de informații referitoare la efectele încălzirii globale resimțite în Republica Moldova este foarte mică. În consecință, cititorii moldoveni nu vor avea un sentiment de implicare personală în soluționarea acestei probleme. Întrucât jurnaliștii moldoveni nu manifestă interes pentru cercetările științifice efectuate în Republica Moldova, informațiile utile despre efectele încălzirii globale la nivel național nu ajung la cititor.

Tabelul 6. Surse ale articolelor

Sursa articolului	Numărul de articole	Cota parte,%
1. Altă sursă media (ziare sau post TV, radio)	152	30,46%
2. Agenție de presa internațională	124	24,85%
3. Agenție de presă națională	98	19,64%
4. Organizația Națiunilor Unite	34	6,81%
5. Organizație neguvernamentală	22	4,41%
6. Organizația Meteorologică Mondială	17	3,41%
7. Oameni de stat (politician, ambasador)	9	1,8%
8. Serviciul Hidrometeorologic de Stat	6	1,2%
9. Ministerul Mediului	6	1,2%
10. Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii	6	1,2%
11. Fondul Monetar Internațional	5	1,0%
12. Programul Națiunilor Unite pentru Mediu	5	1,0%
13. Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare	4	0,8%
14. Rețea socială (Facebook, twitter)	3	0,6%
15. Organizația Mondială a Sănătății	3	0,6%
16. Fondul Mondial al Naturii	2	0,4%
17. Agenția Națională pentru Sănătate Publică	1	0,2%
18. Reprezentant al altei instituții din sistemul medical	1	0,2%
19. Ministerul Sănătății	1	0,2%
<i>Total</i>	499	99,98%

Documentele citate. Unul dintre aspectele analizei surselor de informații a fost studierea documentelor citate în articole. Majoritatea surselor menționează

două sau mai multe tipuri de documente, în total fiind marcate 392 de documente. Mai mult de jumătate din citări sunt surse fiabile de informații: rapoarte/informații ale instituțiilor academice – 20,41%, rapoarte/informații ale organizațiilor internaționale – 17,6%, rapoarte/informații științifice – 13,52%, date și rapoarte statistice – 10,71% (figura 8). Utilizarea anumitor documente indică intenția jurnaliștilor de a crea un nivel de fiabilitate a informațiilor pentru cititorii lor.

Perspectiva abordării. Analiza articolelor studiate și diagrama din figura 9 a arătat că cel mai des încălzirea globală și stresul termic sunt abordate din perspectivă analizei climei (25%), într-un număr impunător de articole – din perspectivă efectelor asupra animalelor, în special a peștilor sau a insectelor (21%). Prognoze climaterice au fost menționate în 17% din articole, măsuri de adaptare sau rezolvarea problemei – în 9% din articole. 9% din articole au avut aspect politic, încălzirea globală fiind abordată din perspectiva geopoliticii (6%) și ca apel politic (3%)

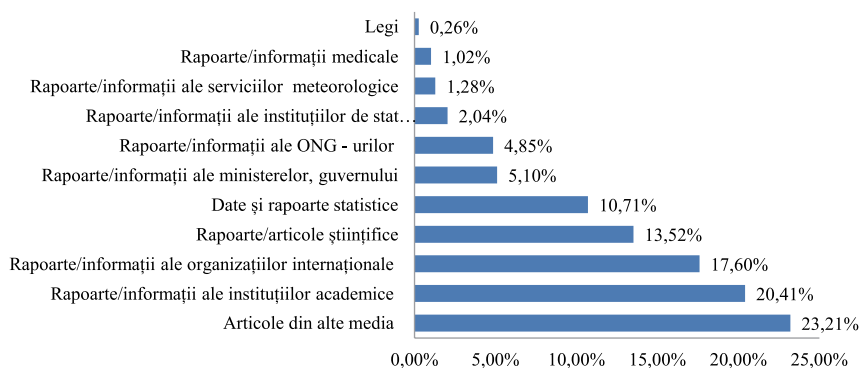


Figura 8. Documentele citate în articole

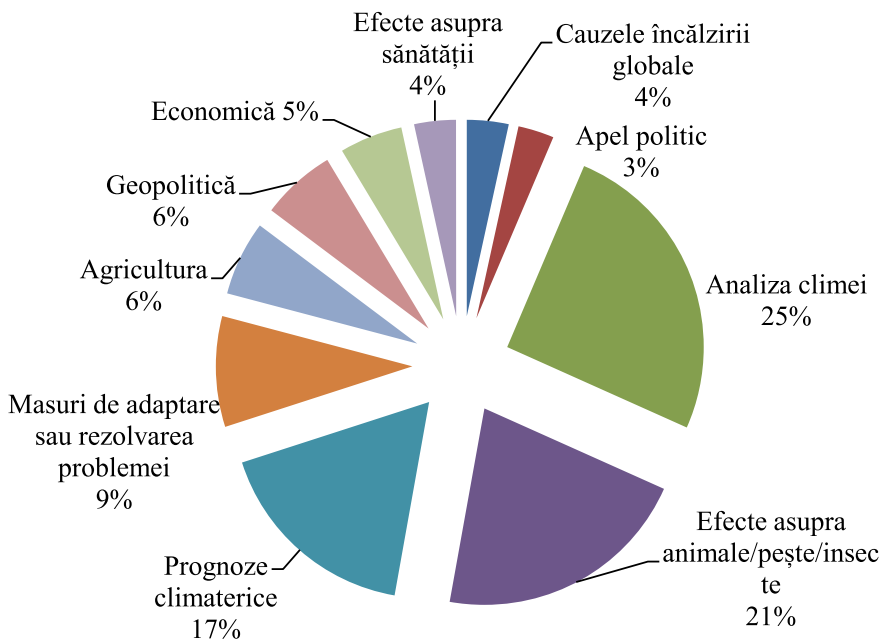


Figura 9. Perspectiva abordării încălzirii globale în articole

Încălzirea globală și stresul termic reprezintă o serie de amenințări pentru sănătate, multe dintre ele având potențialul de a interacționa și de a se suprapune. Rezultatele cercetării demonstrează că numai 13 (4%) articole analizate au avut legătura cu sănătatea ca subiect principal, secundar sau terțiar. Faptul că jurnaliștii moldoveni acordă puțină atenție problemelor de sănătate în relație cu încălzirea globală este un semn destul de alarmant, deoarece cititorii au un volum mic de resurse mass-media online pentru a se familiariza cu problema impactului temperaturilor extreme asupra sănătății.

Sănătatea în corelare cu încălzirea globală și stresul termic

Încălzirea globală, conform estimărilor mai multor țări europene, va influența epidemiologia multor boli, condițiile de trai și de activitate. Impactul negativ al încălzirii globale asupra sănătății omului este stipulat și în rapoartele OMS și ale IPCC.

În calitate de criteriu de apreciere a evidențierii aspectelor legate de încălzirea globală și stresul termic în corelare cu sănătatea au fost selectate: recomandări sau sfaturi pentru sănătate menționate în articole, persoanele și instituțiile citate și publicul-țintă.

Articole cu recomandări sau sfaturi pentru sănătate. Din 218 articole studiate, numai în 13 (6%) articole sănătatea a fost subiect principal, secundar sau terțiar, dintre care 11 (85%) articole au abordat problema fără recomandări sau sfaturi pentru sănătate.

Un singur articol a furnizat o listă succintă, dar suficient de informativă și concretă de sfaturi pentru sănătate în timpul caniculei: publika.md (08.08.2019) „Vremea a fost revizuită. Meteorologii anunță TEMPERATURI EXTREME în următoarele zile în toată țara”.

Acest articol a inclus recomandări precum:

- evitarea expunerii prelungite la soare între orele 11-18;
- purtarea pălăriilor de soare, hainelor lejere de culori deschise, confecționate din țesături naturale;
- consumul zilnic de lichide (1,5-2 l), de fructe și de legume;
- evitarea excesului de cafea și a consumului de băuturi alcoolice;
- reducerea intensității și ritmului activităților fizice.

Articolul a fost însoțit de un videoclip care ilustrează purtarea pălăriilor de soare, consumul de apă în transportul public, amplasarea punctelor medicale temporare pe stradă. Acest articol conține și o listă de riscuri în timpul codului galben de caniculă:

- risc de afectare a stării de sănătate a populației (leșin, crize de hipertensiune, insolații, arsuri, deshidratări), îndeosebi la persoanele din grupele de risc major (copiii, vârstnicii, bolnavii cu afecțiuni cronice, în special cardiace și respiratoare);
- afectarea capacității de muncă;
- ofelirea, uscarea, îngălbenirea frunzelor, a fructelor coapte și necoapte, stoparea creșterii culturilor agricole.

Articolul „Schimbările climatice declarate „urgență de sănătate” în Australia”, publicat de cotidianul.md (03.09.2019), conținea mai multe informații despre riscurile la adresa sănătății asociate cu încălzirea globală: răspândirea bolilor infecțioase, insecuritatea alimentară, efectele negative ale valurilor de caniculă.

Președintele Asociației Medicilor din Australia, Tony Bartone, declara că „schimbările climatice reprezintă o urgență de sănătate”. Recomandarea principală s-a rezumat la promovarea energiei regenerabile și a fost adresată autorităților publice locale. Acest articol cu greu poate fi numit informativ din punct de vedere al recomandărilor pentru sănătate, deoarece oferă doar sfaturi teoretice destinate politicianilor, în timp ce mulți oameni nu le vor putea aplica în viața lor.

Persoane și instituții citate în articole. În cele 13 articole care reflectă problemele legate de încălzirea globală și stresul termic în corelare cu sănătatea au fost citate de 16 ori persoane sau instituții. Conform datelor analizate și diagramei din figura 10, cel mai des au fost menționați oameni de știință (în 4 cazuri, 25%) și medici (în 3 cazuri, 19%). Reprezentanți ai autorităților locale și ai organizațiilor internaționale au fost citați de două ori.

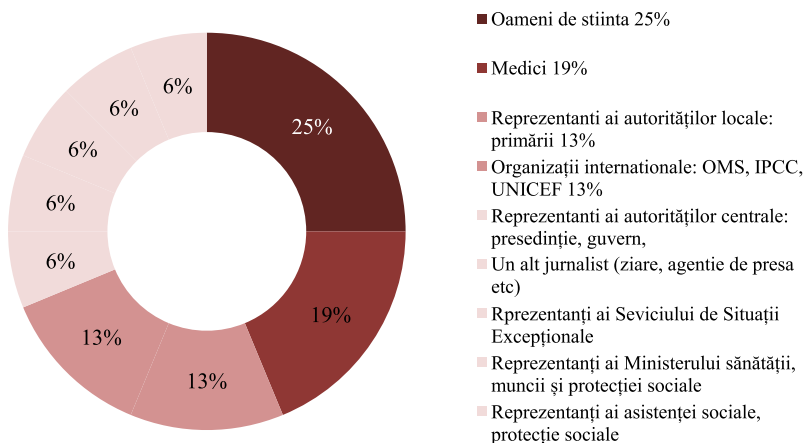


Figura 10. Persoane și instituții citate în articole

În articolul cu recomandări pentru sănătate menționat mai sus au fost citați medici și reprezentanți ai Serviciului Hidrometeorologic de Stat, iar recomandările pentru sănătate au fost înaintate de lucrătorii medicali.

În cel de-al doilea articol au fost citate atât personalități (președintele Asociației Medicilor din Australia, Tony Bartone), cât și declarații ale unor instituții (Asociația Medicilor din Australia), coaliții ale medicilor (Colegiul Regal al Me-

dicilor Generaliști din Australia, Asociația Studenților de la Medicină din Australia).

Publicul-țintă. Efectele încălzirii globale și ale stresului termic asupra sănătății pot viza toate grupele de vârstă ale populației. Mai vulnerabili la temperaturi extreme sunt copiii mici, persoanele de vârstă înaintată și cele care suferă de boli cronice.

Unele articole menționau două sau mai multe grupe de vârstă. Astfel, vârsta a fost menționată de 18 ori în 13 articole. În mai mult de jumătate din aceste articole, vârsta persoanelor prezentate nu era clară. Copiii, adulții și vârstnicii au fost menționați de două ori fiecare grup, tinerii apărând doar o dată. Însă nici o sursă de știri nu a identificat sexul persoanelor prezentate în articol. Însă nici o sursă de știri nu a identificat sexul persoanelor prezentate în articol.

Tabelul 7. Grupele de vârstă reflectate în articole

Grupele de vârstă	Numărul absolut	Cota parte,%
Nu este clară	11	61,11%
Copii (până la 10 ani)	2	11,11%
Tineri (19-30 ani)	1	5,56%
Adulți (31-60 ani)	2	11,11%
Vârstnici (peste 61 ani)	2	11,11%
Total	18	100%

În articolul cu recomandări pentru sănătate (publika.md (08.08.2019) „*Vremea a fost revizuită. Meteorologii anunță TEMPERATURI EXTREME în următoarele zile în toată țara*”) nu era specificat sexul persoanelor, dar au fost menționate cele trei grupe de vârstă mai vulnerabile la temperaturi extreme. Cu toate acestea, sfaturile propuse pot fi aplicate populației în general.

În concluzii, studiul realizat evidențiază modul în care jurnaliștii din presa online din Republica Moldova prezintă problemele legate de încălzirea globală și stresul termic în corelare cu sănătatea. Deși majoritatea articolelor au fost expuse ca o știre simplă, unii jurnaliști au realizat articole de analiză, reportaje, comentariu/opinie, interviuri.

În dinamica multianuală se atestă o tendință progresivă de dezvoltare a problemei încălzirii globale și a stresului termic în mesajele mass-media. În 2019,

numărul de publicații online care abordează problema dată a crescut aproximativ de cinci ori comparativ cu 2015.

Pentru sporirea interesului populației față de problema încălzirii globale, jurnaliștii au însoțit articolele de materiale ilustrative (fotografii, video/audio, hărți, scheme), au folosit informații din surse media sau agenții de presă internaționale (rapoarte/informații ale instituțiilor academice și ale organizațiilor internaționale, rapoarte/informații științifice, date și rapoarte statistice).

Nivelul de interes al cititorilor față de probleme legate de încălzirea globală și stresul termic în corelare cu sănătatea poate fi apreciat după numărul impunător de vizualizări ale unor articole. Cu regret, puține persoane se implică în discuții prin comentarii. Un interes mare în rândul cititorilor suscită aspectul politic al încălzirii globale și stresului termic, dovadă fiind comentariile la articole.

Informația din articolele publicate se concentrează pe prezentarea încălzirii globale ca o problemă mondială, în timp ce volumul de informații referitoare la efectele încălzirii globale în Republica Moldova este foarte limitat.

În articolele analizate, încălzirea globală este abordată mai frecvent prin prisma schimbărilor climatice, a efectelor asupra animalelor (peștilor/insectelor) și a prognozelor climatice, iar efectele negative asupra sănătății sunt trecute cu vederea. Articolele practic nu conțin recomandări sau sfaturi pentru sănătate în timpul temperaturilor extrem de înalte.

Bibliografie

1. Adger W. N., Benjaminsen T. A., Brown K., Svarstad, H. Advancing A political ecology of global environmental discourses. In: *Development and Change*. 2001, nr. 32, pp. 681-715.
2. Agenția de Mediu, Starea mediului în Republica Moldova. *Raport național în baza indicatorilor de mediu 2015-2018*, Chisinau, 2020, pp.124-127.
3. Anderegg W. R. L. Expert Credibility in Climate Change In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2010, nr. 107(27), pp. 12107-12109, DOI:10.1073/pnas.1003187107.
4. Asociația sociologilor și demografilor din RM. Studiu sociologic: Percepția populației a rolului mass-media în democratizarea societății din Republica Moldova 2017.
5. Barnett A. G., Temperature and cardiovascular deaths in the US elderly: changes over time. *Epidemiology*. In: 2007, nr. 18, pp.:369-372.

6. Bergquist P. Warshaw C. *Does Global Warming Increase Public Concern about Climate Change?* In: *J. Politics*. 2019, pp. 686-691.
7. Bindoff N.L. Stott P.A. Detection and Attribution of Climate Change: from Global to Regional. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2013, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 86 p.
8. Bogdan O., Marinică I. Probleme contemporane ale variabilității sistemului climatic In: *Mediul ambiant*. 2008 nr. 1(37), pp. 32-39.
9. Boian I., Scorpan V. Comitetul Interguvernamental pentru Schimbări Climatice despre sistemul climatic și fenomenul schimbărilor climatice. In: *Mediul ambiant*. 2007, nr.2(32) pp. 47-48.
10. Bolsen, T., Druckman, J. N., Cook, F. L. How frames can undermine support for scientific adaptations: Politicization and the status-quo bias. In: *Public Opinion Quarterly*. 2014 nr. 78(1), pp. 1-26. DOI.org/10.1093/poq/nft044.
11. Boussalis C., Coan T. G. Text-mining the signals of climate change doubt In: *Global Environmental Change*. 2016, nr. 36, pp. 89-100.
12. Cabot Venton C., Țăranu L. et al *Strategia națională de adaptare la schimbările climatice proiect pentru consultări*, Chișinău, 2011, 80 p.
13. Carmichael J. T., Brulle R. J. Elite cues, media coverage and public concern: an integrated path analysis of public opinion on climate change, 2001–2013. In: *Environ. Politics*. 2017, nr. 26, pp. 232-252.
14. Cook J. et al. Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific. In: *Environ Res Lett*. 2013, nr. 8, 7 p.
15. Cook J., Ellerton P. Deconstructing climate misinformation to identify reasoning errors 2018. In: *Environ. Res. Lett.* 2018 nr. 13, 7 p.
16. Cook J., Nuccitelli D. Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. In: *Environmental Research Letters*. 2013. nr. 8(2), 8 p. DOI:10.1088/1748-9326/8/2/024024.
17. Cook J., Oreskes N. Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. In: *Environmental Research Letters*. 2016, nr. 11(4), pp. 1-7.
18. Croitoru C. *Medicina Noțiuni și consecințe pe sănătate ale încălzirii globale: recomandări generale și de alimentație pe timp de caniculă Ghid de buzunar pentru populație și specialiști în domeniu*. Chișinău: CEP Medicina, 2019, 28 p.
19. Dole R., Hoerling M., Perlwitz J. et al. Murray D. Was there a basis for anticipating the 2010 Russian heat wave? In: *Geophysical Research Letters*. 2011, nr. 38(6), L06702. DOI:10.1029/2010gl046582

20. Doran P. T., Zimmerman M. K. Examining the Scientific Consensus on Climate Change. In: *Eos Transactions American Geophysical Union*. 2009, nr. 90, pp. 22-33.
21. Druckman J. N. Eliminating the local warming effect. In: *Nature Climate Change*. 2015, nr. 5 pp. 176-177.
22. Dunlap R. E., McCright, A. M., Yarosh, J. H. The political divide on climate change: Partisan polarization widens in the U.S. In: *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*. 2016, nr. 58(5), pp. 4-23. DOI:10.1080/00139157.2016.1208995.
23. Dunlap, R. E., McCright, A. M. A widening gap: Republican and democratic views on climate change. In: *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*. 2008, nr. 50(5), pp. 26-35. DOI:10.3200/ENVT.50.5.26-35
24. Ebi K. L., Kovats R. S., Menne B. An approach for assessing human health vulnerability and public health interventions to adapt to climate change. In: *Environmental Health Perspectives*. 2006, nr. 114(12), pp. 1930-1934. DOI:10.1289/ehp.8430
25. Fahey D.W., Doherty S.J. Physical drivers of climate change. In: *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment*. 2017, Volume I. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, pp. 73-113. DOI: 10.7930/J0513WCR.
26. Flood A 2017 Fake news is very real word of the year for 2017 In: *Guardian*. Disponibil la: www.theguardian.com/books/2017/nov/02/fake-news-is-very-real-word-of-the-year-for-2017 [accesat la 02.02.2020].
27. Flood A. Post-truth named word of the year by Oxford Dictionaries. In: *Guardian*. 2016 Disponibil la: www.theguardian.com/books/2016/nov/15/post-truth-named-word-of-the-year-by-oxford-dictionaries [accesat la 02.02.2020].
28. Gabriel K. M., Endlicher W. R. Urban and rural mortality rates during heat waves in Berlin and Brandenburg, Germany. In: *Environmental Pollution*. 2011, nr.159(8-9), pp. 2044-2050. DOI:10.1016/j.envpol.2011.01.016
29. Gasparrini A., Guo Y., Sera F., Vicedo-Cabrera A. M., Huber V., Tong, S., Armstrong, B. Projections of temperature-related excess mortality under climate change scenarios. In: *The Lancet Planetary Health*. 2017, nr. 9(1), pp. 360-367. DOI:10.1016/S2542-5196(17)30156-0.
30. Glass K., Tait P. W., Hanna E. G., Dear, K. Estimating risks of heat strain by age and sex: A population-level simulation model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2015. DOI:10.3390/ijerph120505241
31. Guvernul RM *Strategia Republicii Moldova de adaptare la schimbarea climei pînă în anul 2020 și a Planului de acțiuni pentru implementarea acesteia*. HOTĂRÎRE nr. HG1009. 2014, pp.: 4-5.
32. IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the In-*

- tergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2013, 28 p.
33. IPCC, 2018: Summary for Policymakers. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. In Press. 2018 24 p.
 34. Kirilenko A. P., Molodtsova T., Stepchenkova S. O. People as sensors: Mass media and local temperature influence climate change discussion on twitter. In: *Global Environmental Change*. 2015, Vol. 30, pp.: 92-100 DOI:10.1016/j.gloenvcha.2014.11.003.
 35. Kovats R. S., Hajat S. Heat stress and Public Health: A critical review. In: *Annual Review of Public Health*. 2007, nr.29, pp.:41–55. DOI:10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090843.
 36. Leiserowitz A. et al *Public support for climate and energy policies*. Yale University, Connecticut 2013.
 37. Lenton T.M., Held H., Kriegler E., Hall J.W., Lucht W., Rahmstorf S., et al. Tipping elements in the Earth's climate system. In: *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2008 nr.105 pp.: 1786–1793. DOI:10.1073/pnas.0705414105, PMID: 18258748.
 38. Lundgren Kownacki K., Chuansi G. Heat Stress in Indoor Environments of Scandinavian Urban Areas: A Literature Review In: *Environ. Res. Public Health*. 2019, nr.16(4), p. 560.
 39. Maibach E.W., Sarfaty M. Limiting global warming to 1.5 to 2.0°C—A unique and necessary role for health professionals. In: *PLoS Med*. 2019, nr. 16(5): p. e1002804. DOI:10.1371/journal.pmed.1002804.
 40. Martin-Latry K., Goumy M. P., Latry P., Gabinski C. Psychotropic drugs use and risk of heat-related hospitalisation. *European Psychiatry*. 2007, nr.22(6), pp. 335-338. DOI:10.1016/j.eurpsy.2007.03.007.
 41. Masson-Delmotte V, Zhai P, Poʻrtner H, Roberts D, Skea J, Shukla P, et al. Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Disponibil la: <https://www.ipcc.ch/sr15/> [accesat la 31 Jan 2019].
 42. Maxwell T., Boykoff S., Ravi R. Mass-media coverage of climate change in the USA and the UK. In: *EMBO reports*. 2007, nr. 8(3), pp. 207-211.
 43. McCright A. M. Dunlap R. E. Anti-reflexivity: the American conservative movement's success in undermining climate science and policy. In: *Theory, Culture & Society*. 2010, nr. 27, pp. 100-33. DOI:10.1177/0263276409356001.

44. McCright A. M., Charters M., Dentzman K., Dietz T. Examining the effectiveness of climate change frames in the face of a climate change denial counter-frame. In: *Top. Cogn. Sci.* 2016, nr. 8, pp. 76-97.
45. McCright A. M., Dunlap R. E., The politicization of climate change and polarization in the American public's views of global warming 2001–2010 In: *Sociol. Q.* 2011, nr. 52 pp.155-94.
46. Oreskes N. Beyond the Ivory Tower: The Scientific Consensus on Climate Change. In: *Science.* 2004, nr. 306(5702), p.1686. DOI:10.1126/science.1103618.
47. Oreskes N. *The scientific consensus on climate change.* In: *Science.* 2004, nr. 306, p. 281.
48. Overcenco A., Pantea V. Impact of high ambient temperature on human mortality during hot summer 2007 in the republic of Moldova Bioclimate 2012. In: *Bioclimatology of Ecosystems*, 2015, pp. 80-81.
49. Overcenco A., Pantea V., Opopol N. ș. a. Cu privire la politicile de sănătate pentru adaptarea la temperaturile ambientale extreme în contextul schimbărilor climatice A. In: *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină.* 2015, nr. 1(57), pp. 8-16.
50. Parry M.L., Canziani O.F., Palutikof J.P., et al. Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2007, pp. 391-431.
51. Pianta S, Sisco M. R. A hot topic in hot times: how media coverage of climate change is affected by temperature abnormalities. In. *Environmental Research Letters.* 2020, nr. 15, pp. 1-10.
52. Plumer B., The world still isn't meeting its climate goals. The New York Times. 2018. Disponibil la: <https://www.nytimes.com/interactive/2018/12/07/climate/world-emissions-paris-goals-not-on-track.html> [accesat 31.01.2019].
53. Publications Office of the European Union. Culture Statistics Culture Statistics. Marta Beck-Domzalska (red. șt.), Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2019, 204 p.
54. Rasmus E. B., Dana N. Learning from mistakes in climate research. In: *Theor Appl Climatol.* 2016, nr.126, pp. 699-703. DOI 10.1007/s00704-015-1597-5
55. Sanderson M., Arbutnott K., Kovats S., Hajat S., Falloon P. The use of climate information to estimate future mortality from high ambient temperature: A systematic literature review. In. *PLoS ONE.* 2017. DOI:10.1371/journal.pone.0180369
56. Schimbarea climei – Climate change Disponibil la: https://ro.melayukini.net/wiki/Climate_change#CITEREFUSGCRP_Chapter [accesat la 02.02.2021]
57. Schmidt A., Ivanova A. Schafer M. S. Media attention for climate change around the world: A comparative analysis of newspaper coverage in 27 countries In: *Global Environmental Change* 2013, nr. 23, pp. 1233-1248.

58. Scorpan V. Schimbarea climei: cum înțelegem acest fenomen? In: *Mediul ambient*. 2005, nr. 4 pp. 34-38.
59. Sedona Chinn Sol Hart P., Soroka S. Politicization and Polarization in Climate Change News Content, 1985-2017. In: *Science Communication*. 2020, nr. 42(1), pp. 112-129.
60. Sisco M. R., Bosetti V., Weber E. U. When do extreme weather events generate attention to climate change? In: *Climate Change*. 2017, nr. 43, pp. 227-241.
61. Slothuus, R., De Vreese C. H. Political parties, motivated reasoning, and issue framing effects. In: *Journal of Politics*. 2010. nr. 72(3), pp. 630-645. DOI:[10.1017/S002238161000006X](https://doi.org/10.1017/S002238161000006X)
62. Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B. IPCC 2007: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. New York. 2007. 996 p.
63. The Global Climate in 2015-2019, WMO,2019. Disponibil la: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10251 [accesat la 02.02.2021]
64. UNICEF, *Evaluarea vulnerabilității copiilor la schimbările climatice, Republica Moldova*, 2017, 126 p.
65. Vu H. T., Liu Y., Tran D. V. Nationalizing a global phenomenon: A study of how the press in 45 countries and territories portrays climate change. In: *Global Environmental Change*. 2019, vol. 58, pp. 1019-1042.
66. Watts N., Amann M., Arnell N., Ayeb-Karlsson S., Belesova K., Berry H., et al. The 2018 report of the Lancet Countdown on health and climate change: sharing the health of nations for centuries to come. In: *Lancet*. 2018, nr. 392, pp. 2479-2514. DOI:10.1016/S0140-6736(18)32594-7 PMID: [30503045](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30503045/).
67. Weingart P., Engels. A., Pansegrau P. Risks of communication: Discourses on climate change in science, politics, and the mass media. In: *Public Underst*. 2000, Nr. 9(3), pp. 261-283.
68. WHO: (2011). *Progress reports*. Disponibil la: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA73/A73_32-en.pdf [accesat la 02.02.2020].
69. World Economic Forum 2014. Outlook on the global agenda 2014. Report Disponibil la: <http://reports.weforum.org/outlook-14/view/top-ten-trends-category-page/10-the-rapid-spread-of-misinformation-online>) [accesat la 02.02.2020].
70. Wuebbles D.J., Fahey D.W., Hibbard K.A. et al. Executive summary. In: *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment*. Vol. I. Washington, DC: U.S. Global Change Research Program; 2017, p. 12-34. DOI: [10.7930/J0DJ5CTG](https://doi.org/10.7930/J0DJ5CTG)

Grila de analiza

Q 1. Titlul articolului

Q 2. Data apariției articolului

Q 3. Numele media.....

Q 4. Articolul este:

Știre simplă	1
Articol comentariu/de opinie	2
Articol de analiză	3
Reportaj	4
Interviu	5
Sondaj	6
Discuție online	7

Q 5.1-5.6 Articolul este însoțit de (opțiuni multiple):

O fotografie reala	1
O fotografie ireală	2
O harta	3
Un grafic	4
Un tabel	5
Un clip video/audio	6

Q 6.1-6.10. Imaginea ce însoțește articolul este (opțiuni multiple):

Persoană	1
Landșaft, natura	2
Animal/pește/insecte	3
Alimente	4
Posibilități/mijloace de protecție	5
Medicamente	6
Instrumente medicale, igienice (de ex: termometru)	7
Transport	8
Planeta	9
Plastic, gunoi	10
Uzine, gaze de eșapament	11

Q 7. Articolul are comentarii

Da	1
Nu	2

Q 8. Numărul de comentarii

Q 9. Natura comentariilor:

Pozitive, susținătoare a subiectului abordat	1
Negative	2
La temă, dar duce publicul în eroare	3

Q 10. Numărul de accesări/vizualizări

Q 11. Articolul se referă:

Numai la încălzirea globală/stres termic	1
La încălzirea globală/stres termic și alte aspecte ale schimbării climei	2
La încălzirea globală/stres termic și alte aspecte diferite de schimbarea climei	3
Legătura dintre încălzirea globală/stres termic și starea de sănătate	4

Q 12.1. – 12.15. Încălzirea globală/Stresul termic este abordat din perspectivă (opțiuni multiple):

Efecte asupra sănătății	1
Recomandări de comportament	2
Prognoze climaterice	3
Economică (locuri de muncă, ajutoare)	4
Geopolitică	5
Politici de sănătate	6
Religioasă (Analiza climei)	7
Apartenența la etnie (sirieni, irakieni...)	8
Recomandari de alimentatie	9
Apel politic – политическое обращение	10
Cauzele încălzirii globale	11
Analiza climei, Raport (+consecințele)	12
Agricultura	13
Masuri de adaptare sau rezolvarea problemei	14
Efecte asupra animale/pește/insecte	15

Q 13.1 – 13.15. Sursa articolului este:

Agentie de presa națională	1
Agentie de presa internațională	2
Alta media – alte ziare sau post TV, radio	3
Reprezentant al Agenției Naționale pentru Sănătate Publică	4
Reprezentant al altei instituții din sistemul medical (spital)	5
Ministerul sănătății, muncii și protecției sociale	6
Serviciul Hidrometeorologic de Stat	7
Ministerul mediului	8
ONG (organizație neguvernamentală)	9
Rețea socială (Facebook)	10
ONU	11
Ministerul economiei	12
Ministerul agriculturii	13
ANSA	14
ANSP	15
OMM (WMO) – organizație meteorologică mondială	16
FMI Fondul Monetar internațional	17
FMN Fondul mondial al naturii (WWF)	18
UNEP Programul națiunilor unite pentru dezvoltare/mediul	19
WHO	20
Oameni de stat (политики, послы)	21
UICN (International Union for Conservation of Nature)	22

Q 14. Încălzirea globală/Stresul termic este:

Subiect principal	1
Subiect secundar	2
Subiect terțiar	3
N-are nimic comun cu tema (stres termic, încălzirea globală)	4

Q 15. Sănătatea în legătură cu încălzirea globală/stresul termic este:

Subiect principal	1
Subiect secundar	2
Subiect terțiar	3
N-are nimic comun cu tema (canicula, încălzirea globală)	4

Q26.1-26.10. Documentele citate au fost (opțiuni multiple):

Legi	1
Date și rapoarte statistice	2
Rapoarte/informații medicale	3
Rapoarte/informații ale instituțiilor de stat implicate în protecția socială	4
Rapoarte/articole științifice	5
Rapoarte/informații ale instituțiilor academice (universități, instituții de cercetare)	6
Rapoarte/informații ale ONG - urilor	7
Rapoarte/informații ale organizațiilor internaționale	8
Rapoarte/informații ale ministerelor, guvernului, parlamentului	9
Articole din alte media	10
Rapoarte/informații ale serviciilor meteorologice	11

Q27. Apelul principal al articolului este:

Logic	1
Emoțional	2

Q28. Tonul articolului este:

Pozitiv	1
Negativ	2
Neutru	3

De aici în jos intra numai articolele unde încălzirea globală/stresul termic este tema principală a articolului și are legătură cu sănătatea

Q 16. Tematica abordată se referă la:

Descrierea unei probleme, situații concrete	1
Descriere în general a problemei încălzirii globale/stresului termic	2

Q 17. În articol este descris:

Doar cazul/problema (despre încălzirea globală/ stres termic) fără recomandări/sfaturi	1
Cazul/problema (despre încălzirea globală/stres termic) cu recomandări/sfaturi pentru sănătate	2

Q 18.1-18.10. Recomandările/sfaturile sunt pentru (opțiuni multiple):

Populație în general	1
O situație concretă (stare de șoc termic, etc)	2
Autoritățile publice locale	3
Copii	4
Muncitori/agricultori	5
Femei însărcinate	6
Vârștnici	7
Persoane bolnave	8

Q 19.1-19.7. Recomandările/sfaturile se referă la (opțiuni multiple):

Consumul de apă pe timp de caniculă	1
Alimentația pe timp de caniculă	2
Comportamentul în transport	3
Comportamentul în stradă	4
Comportamentul la locul de muncă	5
Mijloace/posibilități de ocolire a situațiilor de consecința pe sanătate	6
Controlul/comportamentul persoanelor cu boli cronice	7

Q 20. In articol sunt citate:

Doar persoane	1
Doar documente	2
Și persoane și documente	3
Nu sunt citări	4

Q 21.1-21.7. Recomandările/sfaturile sunt înaintete de (opțiuni multiple):

Medici	1
Instituții medicale	2
Agenția Națională pentru Sănătate Publică	3
Serviciul Hidrometeorologic de Stat	4
Populație	5
Seviciul de Situații Excepționale	6
Nu este clară sursa de la cine vin recomandările	7

Q 22.1-22.20. Persoanele citate în articol sunt (opțiuni multiple):

Reprezentanți ai Agenției Naționale pentru Sănătate Publică	1
Reprezentanți ai Ministerului sănătății, muncii și protecției sociale	2
Reprezentanți ai asistenței sociale, protecție sociale	3
Medici	4
Reprezentanți ai Serviciului Hidrometeorologic de Stat	5
Reprezentanți ai autorităților centrale: președinție, guvern,	6
Reprezentanți ai autorităților locale: primării	7
Organizații internaționale: OMS, IPCC, UNICEF, etc	8
Lideri religioși	9
Muncitor în agricultură	10
Muncitor în industrie	11
Oameni de știință	12
Un alt jurnalist (ziare, agentie de presa etc)	13
Reprezentanți ai Serviciului de Situații Excepționale	14
Pompieri	15

Q 23. Numărul de persoane citate în articol

Q 24. Sexul persoanele prezentate în articol:

Bărbați	1
Femei	2
Și bărbați și femei	3
Nu este specificat genul	4

Q 25. Vârsta persoanelor prezentate în articol:

Copii (până la 10 ani)	1
Adolescenți (10-18 ani)	2
Tineri (19-30 ani)	3
Adulți (31-60 ani)	4
Vârstnici (peste 61 ani)	5
Nu este clară	6

Greta BĂLAN,

dr. hab. șt. med., conferențiar universitar,
Disciplina de microbiologie și imunologie,
Departamentul Medicină Preventivă,
USMF „Nicolae Testemițanu”

Elena CIOBANU,

dr. șt. med., conferențiar universitar,
Disciplina de igienă,
Departamentul Medicină Preventivă,
USMF „Nicolae Testemițanu”

Cătălina CROITORU,

dr. șt. med., conferențiar universitar,
Disciplina de igienă,
Departamentul Medicină Preventivă,
USMF „Nicolae Testemițanu”

**REZISTENȚA LA ANTIMICROBIENE –
UNA DIN PRINCIPALELE PROVOCĂRI ALE
SISTEMULUI DE SĂNĂTATE ÎN ȚĂRILE
CU VENITURI MICI ȘI MEDII ÎN ULTIMUL
DECENIU**

„Fără disponibilitatea unor antibiotice eficiente, nu vom mai putea trata
infecții comune precum pneumoniile”

Suzanne Hill

Cinci motive pentru care combaterea rezistenței la antimicrobiene este extrem de importantă:

1. Bacteriile rezistente la antimicrobiene infectează 800 000 de persoane pe an
2. În 2020, în Europa zilnic au decedat 100 de persoane din cauza rezistenței bacteriilor la antimicrobiene
3. Microorganisme rezistente la antimicrobiene se găsesc și la animale, în alimente, în plante și în mediu
4. Combaterea bacteriilor rezistente la antimicrobiene presupune costuri medicale substanțiale
5. Rezistența la antimicrobiene dăunează economiei

ABREVIERI

AB	–	Antibiotic
CAESAR	–	eng. <i>The Central Asian and European Surveillance of Antimicrobial Resistance network</i> /Supravegherea rezistenței la antimicrobiene în Asia Centrală și Europa
CDC	–	eng. <i>Centers for Disease Control and Prevention</i> /Centrul pentru Prevenirea și Controlul Bolilor
DZD	–	Doze zilnice definite
GLASS	–	eng. <i>Global Antimicrobial Resistance Surveillance System</i> /Sistemul global de supraveghere a rezistenței la antimicrobiene
MDR	–	Tulpini multirezistente
OMS	–	Organizația Mondială a Sănătății
PDR	–	Tulpini pan-rezistente
PLP	–	Proteine care leagă penicilina
RAM	–	Rezistența la antimicrobiene
SARM	–	<i>Staphylococcus aureus</i> rezistent la meticilină
UE	–	Uniunea Europeană
XDR	–	Tulpini cu rezistență extinsă

GLOSAR DE TERMENI

Tulpini multirezistente: rezistență dobândită de către tulpina bacteriană la cel puțin un antimicrobian din trei sau din mai multe grupuri de antimicrobiene.

Tulpini cu rezistență extinsă: rezistență dobândită de către tulpina bacteriană la cel puțin un antimicrobian din toate grupurile, cu excepția a două sau mai puține grupuri antimicrobiene (adică izolatele rămân sensibile doar la una sau două grupuri de antimicrobiene).

Actualitate

Utilizarea în exces a antibioticelor implică prescrierea și administrarea lor nejustificată, precum și manipularea greșită, și consumul excesiv al acestor preparate vitale prin automedicație sau folosirea celor rămase de la tratamentele precedente. Utilizarea excesivă a antibioticelor este o preocupare majoră a sănătății globale, deoarece afectează în mod semnificativ persoanele, sistemele de sănătate și sănătatea publică în general. Se estimează că între 2015 și 2030, consumul mondial de antimicrobiene va crește cu 50%, în principal din contul țărilor cu venituri mici și medii din Asia, Africa și America Latină. În aceste țări, problema utilizării în exces a antibioticelor este exacerbată de factori precum infrastructura deficitară a asistenței medicale, cadrul legal de reglementare inadecvat, acces restricționat la servicii medicale de calitate, capacități limitate de diagnostic, conștientizare și educație insuficiente cu privire la utilizarea corectă a antibioticelor. Ca urmare, utilizarea necorespunzătoare a antibioticelor devine larg răspândită, contribuind în mod semnificativ la escaladarea rezistenței la antimicrobiene (RAM).

RAM reprezintă o criză la nivel mondial, punând în pericol eficacitatea antibioticelor și prezentând o amenințare substanțială pentru sănătatea publică. Organizația Mondială a Sănătății (OMS) a estimat că anual aproximativ 4,9 milioane de decese sunt asociate cu rezistența la antimicrobiene. Un studiu Lancet din 2022 a constatat că 1,27 milioane de decese, inclusiv 860 000 în Africa, înregistrate în 2019, au fost rezultatul direct al infecțiilor bacteriene rezistente la medicamente.

Utilizarea excesivă sau incorectă a antibioticelor favorizează dezvoltarea unor mecanisme bacteriene care eludează impactul medicamentelor, ducând, în cele din urmă, la diminuarea sau anularea efectului acestora. Acest fenomen are ca rezultat eșecul tratamentelor și gestionarea ineficientă a patologiei infecțioase.

În țările cu venituri mici și medii, unde resursele de asistență medicală sunt limitate, apariția și răspândirea agenților patogeni rezistenți la antibiotice agravează dificultățile întâmpinate de prestatorii de servicii medicale și fac costurile asistenței medicale de negestionat.

Problema globală a utilizării excesive a antibioticelor necesită o abordare complexă care să implice diverse măsuri, inclusiv: îmbunătățirea infrastructurii de asistență medicală, aplicarea eficientă a cadrului legal de reglementare, asigu-

rarea accesului la asistență medicală de calitate, îmbunătățirea capacităților de diagnostic și extinderea măsurilor de prevenire. O măsură foarte importantă este educarea prestatorilor de servicii medicale, a pacienților și a populației cu privire la utilizarea adecvată a antibioticelor. Intervențiile trebuie să se concentreze pe practicile responsabile de prescriere, implementarea programelor de administrare a antimicrobienelor și schimbarea comportamentelor legate de consumul acestor preparate.

Rezistența la antibiotice apare nu doar la folosirea excesivă și abuzivă a acestora, ci și în cazul indisponibilității lor atunci când sunt necesare pentru a începe sau a continua tratamentul (din lipsa accesului la antibiotice), sau când sunt folosite antibiotice substandardizate sau chiar falsificate. Mortalitatea cauzată de lipsa antibioticelor se atestă în mai multe țări cu venituri mici și medii.

Consumul minim de antibiotice raportat de un șir de țări poate fi determinat de indisponibilitatea antibioticelor pentru consum și de accesul limitat la antibioterapie. Practica a demonstrat că lipsa accesului la antibiotice duce la achiziționarea lor fără prescripție medicală, ceea ce îngreunează supravegherea oficială a consumului. La achiziționarea și folosirea abuzivă a antibioticelor contribuie și lipsa reglementării pieței acestui grup de preparate farmaceutice.

Rezistența bacteriană este un pericol real pentru omenire, afectând capacitatea de a trata chiar și infecții simple, care în astfel de condiții pot deveni mortale. În ultimul deceniu, din cauza dezvoltării rezistenței la antibiotice, infecții bacteriene precum tuberculoza, infecțiile de tract urinar, gonoreea sau sepsisul au devenit greu de tratat în multe zone ale lumii, iar procedurile chirurgicale majore sau transplanturile de organe au devenit mult mai riscante. Printre bacteriile, care au dezvoltat rezistență la antibiotice, se numără: *Acinetobacter* spp., *Pseudomonas* spp., *Eherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella enterica*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*. În peste zece țări s-au înregistrat cazuri în care *Neisseria gonorrhoeae* a devenit rezistentă la cefalosporine de generația a treia, *Klebsiella pneumoniae* a căpătat rezistență la carbapeneme, antibioticele de ultimă intenție în tratamentul infecțiilor provocate de aceste bacterii.

Costurile infecțiilor provocate de bacterii rezistente sunt mult mai mari decât ale celor provocate de bacterii sensibile la antibiotice, deoarece durata bolii este mai mare, implică investigații suplimentare și medicamente costisitoare.

Rezistența antimicrobiană – definiție, cauze, mecanisme de dezvoltare

Maladiile infecțioase cauzate de microorganisme rezistente la antimicrobiene sunt listate printre cele mai grave amenințări pentru sănătatea publică și siguranța pacienților la nivel global, regional și național. Ele determină un nivel înalt de morbiditate și de mortalitate, ca urmare a eșecurilor terapeutice, și costuri tot mai ridicate pentru îngrijirile medicale, fiind o povară socială și economică gravă ce necesită intervenții în timp util.

Anual, de pe urma infecțiilor cauzate de bacterii multirezistente decedază 700 mii de persoane la nivel mondial (~ 25 mii în UE), cu perspectiva creșterii alarmante până la zece milioane în următorii 35 de ani. În 2019, Organizația Mondială a Sănătății a nominalizat RAM ca fiind una dintre cele zece amenințări globale la adresa sănătății care periclitează, de asemenea, realizarea unor obiective de dezvoltare durabilă ale Națiunilor Unite (obiectivul 3).

Pentru combaterea RAM au fost adoptate, la nivel global, un șir de măsuri precum Declarația Politică a Organizației Națiunilor Unite din 2016 și Planul de acțiune globală al OMS din 2015 privind RAM. Problema RAM a fost abordată și în cadrul forumurilor G7 și G20.

Tipurile de rezistență la antimicrobiene

La baza fenomenului de rezistență la antimicrobiene stă capacitatea microorganismelor de a rezista acțiunii acestor preparate (cresc și se multiplică în prezența unui nivel ridicat de antimicrobiene) prin mutații sau prin achiziționarea genelor exogene de rezistență.

Clasificarea rezistenței la antimicrobiene se face pe baza următoarelor criterii:

A. În funcție de origine:

- *rezistență naturală*: capacitatea intrinsecă a unor microorganisme de a rezista la anumite preparate antimicrobiene;
- *rezistență dobândită*: rezistența unui microorganism la un agent antimicrobian, inițial eficient în tratarea infecțiilor cauzate de acesta.

B. În funcție de momentul în care se instalează infecția:

- *rezistență primară*: rezistența microorganismelor în momentul contractării infecției;
- *rezistență secundară*: starea dobândită de tulpina contractată în timpul tratamentelor inadecvate.

C. În funcție de numărul de antimicrobiene față de care se instalează:

- *monorezistență*: rezistență față de un singur preparat antimicrobian;
- *multirezistență*: rezistență față de mai multe preparate antimicrobiene.

D. În raport cu viteza de instalare a rezistenței față de antimicrobiene:

- *rezistență rapidă* (monostadială), constituită dintr-o singură treaptă (mutație unică, implicând o singură genă);
- *rezistență progresivă* (pluristadială), cuprinzând mai multe trepte (mutații succesive, implicând mai multe procese genetice).

E. În raport cu prezența factorului antimicrobian:

- *rezistență inductibilă*: rezistență exprimată doar în prezența preparatului antimicrobian;
- *rezistență constitutivă*: capacitatea unei gene de a-și exprima continuu rezistența, independent de prezența sau de absența preparatului antimicrobian.

Sunt descrise și alte tipuri de rezistență antimicrobiană precum:

- *rezistență încrucișată*: capacitatea unor tulpini de a manifesta rezistență față de unele antimicrobiene înrudite prin structura chimică;
- *rezistență adaptivă*: apare la utilizarea unor doze subinhibitoare de antimicrobian, microorganismele revenind la starea inițială după câteva generații de la înlăturarea factorului inductor.

Tulpinile bacteriene, în raport cu numărul de antimicrobiene față de care au dezvoltat rezistență (gradul de rezistență la antimicrobiene), se grupează în:

- *tulpini multirezistente* (MDR): rezistență dobândită de către tulpina bacteriană la cel puțin un antimicrobian din trei sau din mai multe grupuri de antimicrobiene;
- *tulpini cu rezistență extinsă* (XDR): rezistență dobândită de către tulpina bacteriană la cel puțin un antimicrobian din toate grupurile, cu excepția a două sau mai puține grupuri antimicrobiene (adică izolatele rămân sensibile doar la una sau două grupuri de antimicrobiene);
- *tulpini panrezistente* (PDR): tulpina bacteriană prezintă rezistență dobândită la toți agenții din toate grupurile de antimicrobiene. PDR provine de la prefixul grecesc *pan* - toate însă, conform unor studii, acest termen variază și descrie un izolat rezistent la toate antimicrobienele aprobate și utile. Alți autori definesc PDR ca „rezistent aproape la toate

antimicrobienele disponibile în comerț”, „rezistent la toate antimicrobienele testate de rutină”.

Pentru aplicarea corectă a acestei clasificări este necesară testarea tulpinilor bacteriene la toate sau aproape la toate preparatele antimicrobiene și evitarea raportării selective.

Cauzele principale ale dezvoltării rezistenței la antimicrobiene

RAM este un fenomen natural cauzat de mutații ale genelor bacteriilor, iar utilizarea excesivă și nejustificată a antimicrobienele accelerează apariția și răspândirea bacteriilor rezistente la aceste preparate.

Un exemplu elocvent de utilizare nejustificată a antimicrobienele este administrarea lor eronată în tratamentul infecțiilor de origine virală, împotriva cărora nu sunt eficiente.

Posibilitatea procurării antimicrobienele fără rețetă de asemenea facilitează dezvoltarea RAM. Cu toate că legislația în vigoare interzice acest lucru, medicii și farmaciștii se lasă influențați de presiunea exercitată de industria farmaceutică.

La dezvoltarea RAM contribuie și utilizarea inadecvată a acestora prin reducerea duratei de tratament, a dozei și nerespectarea frecvenței administrării.

Utilizarea antimicrobienele în lanțurile alimentare, mai ales ca acceleratori de creștere a animalelor agricole, de asemenea a favorizat dezvoltarea RAM. Unele țări, inclusiv Republica Moldova, permit utilizarea antimicrobienele în sectorul zootehnic, spre deosebire de țările Uniunii Europene.

În mai multe studii internaționale recente se atrage atenția la utilizarea exagerată a antimicrobienele în tratamentul pacienților cu COVID-19. Conform datelor publicate, aproximativ 75% din pacienții diagnosticați cu această infecție au recurs la antimicrobiene împotriva infecțiilor bacteriene asociate sau secundare, chiar dacă dezvoltarea lor a fost estimată la mai puțin de 10% și, respectiv, 15% din pacienți. În Republica Moldova, conform datelor unui studiu cu referire la viziunile comportamentale privind COVID-19 realizat în august 2020, 13,5% din respondenți au utilizat antibiotice pentru a preveni sau trata COVID-19.

Mecanismele de dobândire a rezistenței la antimicrobiene

Acțiunea preparatelor antimicrobiene poate fi contracarată prin mecanisme atât intrinseci bacteriei, cât și prin mutațiile genelor sau prin dobândirea acestora.

Rezistența intrinsecă a unei specii sau a unui gen este o caracteristică proprie, aparținând speciei sau genului respectiv. Fiind cromozomială, se transmite

la descendenți, determinând fenotipurile sălbatice rezistente la antimicrobiene (Tabelul 1). Cunoașterea particularităților rezistenței intrinseci a unui agent patogen este importantă în practica medicală pentru a evita tratamentele inadecvate și ineficiente.

Tabelul 1. Tipuri de rezistență intrinsecă la antimicrobiene și mecanismele de dezvoltare.

Microorganism	Rezistență intrinsecă	Mecanismul de dezvoltare
Bacterii anaerobe	Aminoglicozide	Lipsa metabolismului oxidativ pentru a determina absorbția aminoglicozidelor
Bacterii aerobe	Metronidazol	Incapacitatea de a reduce anaerob preparatul la forma sa activă
Bacterii gram-pozitive	Aztreonam (beta-lactam)	Lipsa proteinelor care leagă penicilina (PLP)
Bacterii gram-negative	Vancomicina	Lipsa absorbției rezultată din incapacitatea vancomicinei de a pătrunde prin membrana externă
<i>Klebsiella</i> spp.	Ampicilina (beta-lactam)	Secreția de enzime (beta-lactamaze) care distrug ampicilina înainte ca aceasta să poată atinge ținta (PLP)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Imipenem (beta-lactam)	Secreția de enzime (beta-lactamaze) care distrug imipenemul înainte ca acesta să poată atinge ținta (PLP)
Lactobacili și Leuconostoc	Vancomicina	Lipsa țintei adecvate (precursorul peretelui celular) care permite vancomicinei să se lege și să inhibe sinteza peretelui celular
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Sulfonamide, trimetoprim, tetraciclina, sau cloramfenicolul	Lipsa absorbției rezultată din incapacitatea antimicrobienulelor de a atinge concentrații intracelulare eficiente
Enterococi	Aminoglicozide	Lipsa unui metabolism oxidativ suficient pentru a determina absorbția aminoglicozidelor
	Toate cefalosporinele	Lipsa proteinelor care leagă penicilina (PLP)

Rezistența dobândită a microorganismelor la antimicrobiene este o particularitate fenotipică, corelată cu alterarea materialului genetic indusă prin mecanisme de variație genetică, atât de natură endogenă, cum ar fi mutațiile, translocările, și exogenă precum recombinările cromozomiale, transferul de plasmide rezistente etc. (Tabelul 2).

Ca urmare a unor mutații în secvențele nucleotidelor cromozomului bacterian, care determină sinteza de proteine sau de alte macromolecule, se dezvoltă *rezistența cromozomială*.

Pentru microorganismele dotate cu sisteme de transfer genetic eficiente, capabile de a interacționa și de a acumula genele de rezistență, este caracteristică *rezistența transferabilă*. Transferul interspecific presupune că odată ce au apărut gene ale rezistenței, microorganismele care le dețin rămân donori potențiali de astfel de gene pentru alți agenți microbieni. Acest transfer al genelor de rezistență între microorganisme are loc prin plasmide, transpozoni și integroni.

Tabelul 2. Exemple de rezistență la antimicrobiene dobândită prin mutații și transfer orizontal de gene.

Microorganism	Mecanismul de dezvoltare a RAM	
<i>M. tuberculosis</i> rezistent la rifampicină	Mutații	Mutații punctiforme în regiunea de legare a rifampicinei (rpoB)
Izolate clinice rezistente la fluorochinolone		Mutație, în special a regiunii care determină rezistența la chinolone precum GyrA și ParC/GrIA
<i>E.coli</i> , <i>H. influenzae</i> rezistente la trimetoprim		Mutații ale genei care specifică dihidrofolat reductaza
<i>Staphylococcus aureus</i> rezistent la meticilină (SARM)	Transfer orizontal de gene	Achiziționarea genelor <i>mecA</i> dislocate pe un element genetic mobil responsabil de codificarea proteinelor ce leagă penicilina (PLP)
Bacterii patogene rezistente la sulfonamide		Transferul orizontal de gene străine <i>folP</i> sau părți ale acestora
<i>E. faecium</i> și <i>E. faecalis</i> rezistente la vancomicină		Achiziționarea uneia din cele două gene conexe <i>VanA</i> și <i>VanB</i> , responsabile de codificarea enzimelor ce modifică precursorul peptidoglicanului

Plasmidele sunt molecule de ADN extracromozomial capabile de replicare autonomă, specifică bacteriilor. Transmiterea plasmidelor de la o celulă microbiană la alta se face prin: conjugare (prin pili sexuali), transducție fagică (prin intermediul unui bacteriofag) și transformare (materialul plasmidic fiind preluat direct de un alt microorganism în urma distrugerii celulei bacteriene). Unele plasmide conțin gene ce codifică rezistența împotriva antimicrobienei și au fost desemnate ca *plasmide de rezistență* (plasmide R). Acest tip de plasmide, răspândite pe larg în natură, practic la toate grupele de bacterii, răspund de transmiterea rezistenței multiple la antimicrobiene atât pe orizontală, cât și pe verticală.

Mecanismele biochimice de exprimare a genelor de rezistență sunt: reducerea sau inhibarea pătrunderii antibioticului în celula țintă (bacterie) prin sistemele de eflux excesiv – eliminarea activă a antibioticului; modificarea țintei de atac a antibioticului sau locul de legare a antibioticului astfel încât molecula nu mai poate interacționa cu organele celulare (la al căror nivel este țintit mecanismul de acțiune, de ex., ribozomi sau enzime implicate în sinteza peretelui bacterian); inactivarea sau distrugerea antibioticului sub acțiunea unor enzime bacteriene (ex. inactivarea penicilinei prin sinteza de beta-lactamaze care rup o legătură beta-lactamică din molecula de antibiotic); reducerea acumulării preparatului antimicrobian în bacterie prin diminuarea permeabilității membranei celulare – apare, mai ales, la nivelul membranei externe a bacteriilor gram-negative, la care porii se obturează parțial sau total, iar uneori pot să dispară (Figura 1).

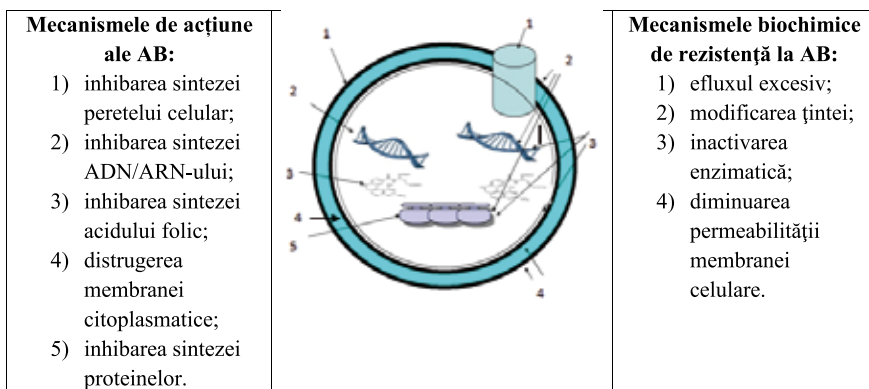


Figura 1. Mecanismele de acțiune ale antibioticelor și de dezvoltare a rezistenței la ele

Conform datelor din literatura de specialitate, inactivarea sau distrugerea antibioticului sub acțiunea unor enzime bacteriene este cel mai frecvent mecanism de antibioretistență raportat la bacteriile gram-negative.

Dezvoltarea la microorganismele a antibioretistenței are loc prin următoarele mecanisme biochimice: a) mutațiile proteinelor de legare a penicinelor PBP (eng. *penicillin-binding proteins*) al căror efect este reducerea afinității de legare cu antibioticele beta-lactamice; b) efluxul activ al beta-lactamilor prin recunoașterea lor de către proteinele de transport bacterian și pomparea eficientă a acestora din celulă; c) dereglarea accesului antibioticului la locul de acțiune, determinând schimbări în structura peretelui celular – modificarea porinelor din membrana externă; d) sinteza beta-lactamazelor, care rup inelul beta-lactamic și inactivează antibioticul – cel mai important mecanism pentru bacilii gramnegativi.

Beta-lactamazele sunt enzimele responsabile de rezistența la antibioticele beta-lactamice. Sub acțiunea acestor enzime are loc hidroliza inelului beta-lactamic al antibioticelor din acest grup (penicilinele, cefalosporinele, cefamicinele și carbapenemele), ceea ce duce la inactivarea lor completă. Întrucât majoritatea speciilor bacteriene dispun de astfel de enzime, devine clară dezvoltarea de către acestea a rezistenței la antibioticele beta-lactamice.

Lista actualizată a agenților patogeni bacterieni prioritari rezistenți la antimicrobiene

Pe 20 mai 2024 a fost publicată lista actualizată a agenților patogeni bacterieni prioritari (*Bacterial Priority Pathogens List – BPPL*) care cuprinde 15 familii de bacterii rezistente la antibiotice grupate pentru prioritizare în categorii critice, înalte și medii. Această listă oferă de asemenea îndrumări privind dezvoltarea de tratamente noi pentru a stopa răspândirea rezistenței la antimicrobiene, precum și noi dovezi și opinii ale experților pentru a ghida cercetarea și dezvoltarea de noi antibiotice, și pentru a promova coordonarea internațională în vederea stimulării inovării.

Agenții patogeni prioritari critici, cum ar fi bacteriile gram-negative rezistente la antibioticele de ultimă instanță și *Mycobacterium tuberculosis* rezistent la rifampicină, reprezintă amenințări globale majore din cauza poverii lor ridicate și a capacității de a rezista la tratament, precum și de a răspândi rezistența la alte bacterii. Bacteriile gram-negative au abilități integrate de a găsi noi modalități de

a rezista la tratament și pot transmite material genetic care permite altor bacterii să devină și ele rezistente la medicamente.

Agenții patogeni cu prioritate ridicată, cum ar fi *Salmonella* spp. și *Shigella* spp., constituie o povară deosebit de mare în țările cu venituri mici și medii, alături de *Pseudomonas aeruginosa* și *Staphylococcus aureus*, care reprezintă provocări semnificative în mediile de asistență medicală.

Alți agenți patogeni cu prioritate ridicată, precum *Neisseria gonorrhoeae* rezistentă la antibiotice și *Enterococcus faecium*, prezintă provocări unice în materie de sănătate publică, inclusiv infecții persistente și rezistență la mai multe antibiotice, și necesită cercetări specifice și intervenții de sănătate publică.

Printre agenții patogeni cu prioritate medie se numără streptococii din grupele A și B (ambii noi pe lista din 2024), *Streptococcus pneumoniae* și *Haemophilus influenzae*. Întrucât prezintă o povară ridicată a bolii, necesită o atenție sporită, în special în rândul persoanelor vulnerabile, inclusiv copii și vârstnici, mai ales în mediile cu resurse medicale limitate.

BPPL 2024 subliniază, de asemenea, necesitatea unei abordări cuprinzătoare a sănătății publice în ceea ce privește RAM, inclusiv accesul universal la măsuri de calitate și la prețuri accesibile pentru prevenirea, diagnosticarea și tratamentul adecvat al infecțiilor, așa cum se subliniază în abordarea centrată pe oameni a OMS pentru RAM și în pachetul de bază al intervențiilor RAM. Aceste măsuri sunt esențiale pentru atenuarea impactului RAM asupra sănătății publice și a economiei.

Modificări între listele din 2017 și 2024

În BPPL 2024 au fost eliminate cinci combinații agent patogen-antibiotic, incluse în BPPL 2017, și au fost adăugate patru combinații noi. Faptul că enterobacteriile rezistente la cefalosporinele de generația a treia sunt enumerate ca element de sine stătător în cadrul categoriei de priorități critice subliniază povara acestora și necesitatea unor intervenții specifice, mai ales în țările cu venituri mici și medii.

Lista BPPL 2024 a OMS include următoarele bacterii:

Prioritate critică:

- *Acinetobacter baumannii*, rezistent la carbapeneme;
- *Enterobacterales*, rezistente la cefalosporine de generația a treia; și
- *Enterobacterales*, rezistente la carbapenem;

- *Mycobacterium tuberculosis*, rezistentă la rifampicină (inclusă în urma unei analize independente cu criterii adaptate în paralel și a aplicării ulterioare a unei matrice de analiză a deciziei multicriteriale adaptate).

Prioritate ridicată:

- *Salmonella typhi*, rezistentă la fluorochinolone,
- *Shigella* spp., rezistente la fluorochinolone,
- *Enterococcus faecium*, rezistent la vancomicină,
- *Pseudomonas aeruginosa*, rezistentă la carbapeneme,
- *Salmonella* grupul non tifoid, rezistente la fluorochinolone,
- *Neisseria gonorrhoeae*, rezistentă la cefalosporine de generația a treia și/sau la fluorochinolone,
- *Staphylococcus aureus*, rezistent la meticilină.

Prioritate medie:

- Streptococi de grup A, rezistenți la macrolide,
- *Streptococcus pneumoniae*, rezistent la macrolide,
- *Haemophilus influenzae*, rezistent la ampicilină,
- Streptococi de grupul B, rezistenți la penicilină.

Modificările din 2024 reflectă natura dinamică a RAM, necesitând intervenții adaptate. Pornind de la valoarea BPPL ca instrument global, adaptarea listei la contextele naționale și regionale poate ține cont de variațiile regionale în ceea ce privește distribuția agenților patogeni și povara RAM. De exemplu, *Mycoplasma genitalium* rezistentă la antibiotice, care nu este inclusă în listă, reprezintă o preocupare din ce în ce mai mare în unele părți ale lumii.

Tendențe în consumul de antimicrobiene în țările cu venituri mici și medii

În ultimele decenii, structura consumului de antimicrobiene în țările cu venituri mici și medii a înregistrat o tendință notabilă de creștere. Un sondaj internațional, care a analizat consumul de antibiotice în 76 de țări din 2000 până în 2015, a arătat o creștere globală semnificativă de 65%. Această creștere a fost determinată în principal de majorarea cu 114% a consumului de antibiotice în țările cu venituri mici și medii. O analiză sistematică a sondajelor naționale efectuate în 73 de țări între anii 2005 și 2017 a scos în evidență o traiectorie ascendentă a utilizării antibioticelor în rândul copiilor cu vârsta sub cinci ani, deosebit de pronunțată în țările cu venituri mici și medii.

Creșterea utilizării antibioticelor în țările cu venituri mici și medii denotă o aplicare greșită a acestora. O preocupare majoră este creșterea substanțială a consumului de antibiotice etichetate „Watch” de către Organizația Mondială a Sănătății. Aceste antibiotice, printre care fluorochinolonele, macrolidele, carba-penemele și glicopeptidele, deși prezintă un risc mai mare de a dezvolta rezistență, în țările cu venituri mici și medii sunt frecvent prescrise, putând fi procurate și fără rețetă. Datele globale înregistrate între anii 2000 și 2015 demonstrează o creștere uluitoare cu 90,9% a consumului de antibiotice „Watch” la nivel global și cu 164% în țările cu venituri mici și medii.

OMS recomandă ca cel puțin 65% din consumul total de antibiotice să provină din grupul „Access”, care cuprinde preparate cu spectru îngust la prețuri accesibile. Din păcate, numărul țărilor ce ating acest obiectiv nu este în creștere. Astfel, în 2015, din 76 de țări au raportat proporții mai mari de antibiotice din grupul „Access” doar 42.

Aceste modele de consum a antibioticelor indică la utilizarea lor necorespunzătoare în țările cu venituri mici și medii. Frecvent, antibioticele în aceste țări sunt prescrise sau obținute fără prescripție medicală pentru afecțiuni care fie se rezolvă de la sine, fie sunt cauzate de virusuri asupra cărora antibioticele nu acționează. Printre acestea se numără infecțiile tractului respirator, cum ar fi rinita sau bronșita, precum și bolile diareice, în special în rândul copiilor.

Conform rezultatelor unui studiu care a analizat tratamentul pacienților din India, China și Kenya, cu accent pe afecțiunile în care antibioticele nu sunt recomandate (precum diareea acută, infecția tractului respirator, tuberculoza pulmonară, angina și astmul bronșic), aproximativ 30-50% din interacțiunile pacient-prestator de servicii medicale au dus la prescrierea sau la eliberarea directă a unuia sau a mai multor antibiotice. În India, 47,6% (IÎ95%; 26,8-54,0) din toate antibioticele prescrise, eliberate în cadrul a 2392 de vizite, au fost din grupa „Watch”. Aceste date evidențiază utilizarea pe scară largă a antibioticelor cu un potențial mai mare de rezistență. Pe lângă aceasta, în țările cu venituri mici și medii există practica de utilizare a antimicrobielenor în combinație în doze fixe, adesea fără dovezi științifice suficiente privind eficacitatea lor și fără a lua în considerare riscurile potențiale legate de dozarea incorectă. Aceste combinații nerecomandate includ frecvent antibiotice din grupa „Watch”, cum ar fi macrolidele sau chinolonele, ceea ce agravează și mai mult problema utilizării excesive a

antibioticelor prin utilizarea lor într-un mod mai puțin reglementat și controlat.

Pandemia de COVID-19 a exacerbat problema utilizării excesive a antibioticelor, crescând îngrijorările cu privire la apariția și răspândirea rapidă a tulpinilor bacteriene rezistente la antibiotice. În India, o țară cu venituri mici și una dintre cele mai importante consumatoare de antibiotice din lume, s-a efectuat un studiu în care s-au analizat datele privind vânzările de produse farmaceutice de pe piața privată din 2018 până în 2020. S-a constatat că primul val al pandemiei a dus la vânzări suplimentare de preparate antimicrobiene nonpediatrice, în total 216,4 milioane de doze. Au crescut, în special, vânzările de azitromicină, care au reprezentat 38,0 milioane de doze, echivalentul a peste șase milioane de cure de tratament. Această creștere a vânzărilor reflectă, probabil, utilizarea repetată inadecvată a azitromicinei pentru tratamentul cazurilor de COVID-19. Cazuri similare au fost descrise și în alte țări cu venituri mici și medii. Examinarea datelor privind vânzările de produse farmaceutice din 71 de țări între anii 2020 și 2022 a relevat o corelație vizibilă între vânzările de penicilină, de cefalosporine și de macrolide, și cazurile de COVID-19 raportate pe diferite continente. Raportul OMS a arătat că amoxicilina, singură sau în combinație cu acidul clavulanic, este cel mai folosit antibiotic în lume, fiind tratamentul de primă linie în infecțiile comunitare. Amoxicilina este încadrată în categoria „Access” a listei de medicamente esențiale ale OMS. În 49 de țări, 50% din antibioticele consumate fac parte din această categorie.

Conform recomandărilor OMS, antibioticele cu spectru larg, precum cefalosporinele de generația a treia, chinolonele și carbapenemele, trebuie folosite cu prudență din cauza posibilității de a induce rezistență bacteriană și a efectelor adverse nefavorabile. Aceste antibiotice sunt încadrate în categoria „Watch” al listei de medicamente esențiale, al cărui consum variază de la mai puțin de 20% în unele țări și peste 50% în altele.

Antibioticelor de ultimă intenție, încadrate în categoria „Reserve” a listei de medicamente esențiale și care trebuie administrate doar în infecțiile cu bacterii deja rezistente la antibiotice, le revin 2% din consumul de antibiotice în țările cu venit mare. Țările cu venituri mici și medii nu au raportat consumul antibioticelor din această categorie, ceea ce poate indica faptul că aceste antibiotice nu sunt disponibile în anumite regiuni slab dezvoltate.

Cefalosporinele de generația a doua și tetraciclinele au reprezentat 10% din consumul de antibiotice în majoritatea țărilor.

Urmărirea consumului de antibiotice ajută statele să raționalizeze consumul și să optimizeze folosirea lor prin dezvoltarea politicilor potrivite și identificarea aspectelor care pot fi îmbunătățite. De asemenea, pot fi monitorizate mai ușor efectele intervențiilor și procesul de aprovizionare cu antibiotice. Astfel, urmărind consumul de antibiotice, autoritățile din Coasta de Fildeș au constatat mai multe neajunsuri în managementul aprovizionării cu medicamente. Asocierea codurilor unice produselor medicale a facilitat urmărirea traseului acestora, ceea ce a susținut dezvoltarea unui plan național de acțiune pentru combaterea rezistenței bacteriene. Bangladeshul planifică să folosească rezultatele urmării consumului de medicamente pentru prioritizarea controalelor de calitate, iar Burkina Faso a extins procesul de monitorizare pentru toate unitățile medicale.

Raportul de supraveghere a consumului de antibiotice pe teritoriul a peste 65 de țări și regiuni publicat de OMS arată că antibioticele sunt consumate în cantitate de minimum patru doze zilnice definite (DZD) la o mie de locuitori în unele regiuni și de maximum 64 de doze zilnice definite la o mie de locuitori în altele. Această date denotă faptul că în unele țări antibioticele sunt consumate în exces, iar în altele nu sunt disponibile pentru consum pe scară largă.

În Regiunea Europeană a OMS, de unde au provenit cele mai complete date în privința consumului de antibiotice, unele țări au consumat de patru ori mai puține antibiotice decât altele, iar consumul mediu a fost de 17,9 DZD la o mie de locuitori. Consumul excesiv de antibiotice în unele regiuni a dus la reiterarea necesității de raționalizare a administrării antibioticilor.

Factori asociați cu utilizarea excesivă a antimicrobienuilor

În țările cu venituri mici și medii, utilizarea excesivă a antimicrobienuilor este propulsată de un complex de factori (Figura 2).

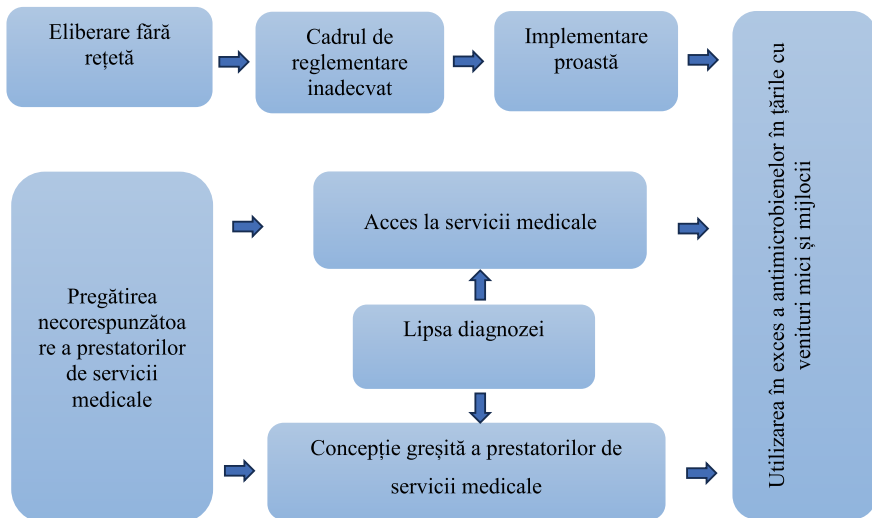


Figura 2. Factorii asociați cu utilizarea în exces a antimicrobielenor.

Cunoașterea factorilor de bază asociați cu utilizarea în exces a antimicrobielenor este esențială pentru elaborarea strategiilor eficiente de combatere a acestei probleme. Multe țări cu venituri mici și medii se confruntă cu accesul limitat la asistență medicală de calitate, instituțiile medicale ducând lipsă de personal și de resurse adecvate. În consecință, pacienții procură antibiotice direct de la farmacia fără a deține o rețetă. Absența prestatorilor de asistență medicală calificați și a instrumentelor de diagnostic adecvate poate contribui la utilizarea excesivă a antibioticelor, deoarece măsurile de precauție sau diagnosticul inexact ar putea determina prescrieri inutile de antibiotice.

Convingerile culturale și așteptările societății joacă, de asemenea, un rol important, deoarece pacienții pot face presiuni pe prestatorii de servicii medicale să prescrie antibiotice, crezând, în mod eronat, că sunt utile pentru toate bolile. La utilizarea excesivă a antibioticelor contribuie, într-o anumită măsură, automedicația și practica transmiterii antibioticelor în cadrul familiilor.

În numeroase țări, inclusiv în cele cu venituri mici și medii, lipsa de conștientizare a populației cu privire la utilizarea adecvată a antibioticelor, implicațiile rezistenței la antibiotice și importanța finalizării unui curs complet de tratament este o problemă predominantă a sănătății publice. Concepțiile greșite despre antibiotice perpetuează utilizarea lor excesivă, mulți oameni considerându-le o soluție rapidă pentru o serie de afecțiuni. Natura fragmentată a sistemelor de asistență medicală din țările cu venituri mici și medii prezintă provocări în diseminarea și implementarea ghidurilor standardizate. Absența coordonării între diferiți prestatori de servicii medicale, care cuprind atât sectorul public, cât și cel privat, duce la practici de prescripție inconsecvente și la respectarea restricționată a ghidurilor recomandate. În plus, cadrul de reglementare inadecvat și stimulentele financiare de la companiile farmaceutice orientate spre profit contribuie, de asemenea, la utilizarea excesivă a antibioticelor. Accesibilitatea la antibiotice fără prescripție medicală din partea farmaciștilor comunitari agravează și mai mult problema.

Provocări și măsuri de combatere a RAM

Strategiile de intervenție pentru abordarea RAM se încadrează în cinci categorii principale:

1. *Principiile prevenirii și controlului infecțiilor.* Acestea includ atât prevenirea infecțiilor asociate asistenței medicale prin aplicarea programelor de control, cât și programe comunitare care să ofere accesul la apă, la salubritate și la igienă corespunzătoare. Programele comunitare sunt deosebit de importante în țările cu venituri mici și medii unde povara RAM este cea mai mare și unde accesul la apă curată și la salubritate este scăzut. Susținerea acestor programe constituie un element esențial în combaterea RAM.

2. *Prevenirea infecțiilor prin vaccinări* este primordială pentru reducerea nevoii de antibiotice. În prezent, vaccin este disponibil doar pentru unul dintre cei șase agenți patogeni principali (*S. pneumoniae*), în curs de dezvoltare sunt noi programe de vaccinare pentru *S. aureus*, *E. coli* ș.a. Unele vaccinuri, precum cel antigripal sau contra rotavirusului, pot preveni bolile febrile, contribuind astfel la reducerea prescrierii de antibiotice și la combaterea RAM.

3. *Reducerea expunerii la antibiotice fără legătură cu tratarea bolilor umane* este o modalitate potențial importantă de a diminua riscul de instalare a RAM.

Creșterea utilizării de antibiotice în agricultură a fost identificată ca un potențial contributor de dezvoltare a RAM.

4. *Reducerea la minimum a utilizării antibioticelor atunci când acestea nu sunt necesare pentru îmbunătățirea sănătății umane* - cum ar fi tratarea infecțiilor virale - ar trebui să fie prioritară. Asigurarea unei infrastructuri care să permită medicilor să realizeze diagnosticarea corectă și rapidă a infecției este crucială pentru prevenirea RAM. Noțiunea de „stewardship antimicrobian” rămâne o strategie de bază la nivel național și internațional.

5. *Menținerea investițiilor în dezvoltarea de noi antibiotice* este esențială în combaterea RAM. În ultimele decenii, investițiile în acest domeniu au fost mai mici în comparație cu cele din alte servicii pentru probleme de sănătate publică cu impact similar sau mai mic.

Rezoluția Parlamentului European din 1 iunie 2023 referitoare la acțiunea UE de combatere a RAM invită statele membre și Comisia Europeană să asigure capacitatea de dezvoltare și să sprijine inițiativele privind RAM în țările cu venituri mici și medii, în special prin: implicarea în inițiativa „Echipa Europa” și Africa privind securitatea sanitară durabilă, utilizând o abordare de tip „O singură sănătate” care urmărește, în special, să contribuie la combaterea RAM; sprijinirea punerii în aplicare a planurilor naționale de acțiune „O singură sănătate” (eng. *One Health*) privind RAM în țările cu venituri mici și medii, în special prin intermediul Fondului Fiduciar cu parteneri multipli (MPTF) al ONU privind RAM; contribuția la eforturile de combatere a bolilor infecțioase și a RAM în țările cu venituri mici și medii de exemplu prin intermediul parteneriatului dintre țările europene și cele în curs de dezvoltare privind studiile clinice (Întreprinderea comună EDCTP3 „Sănătatea la nivel mondial”); sprijinirea programelor de vaccinare; sprijinirea colectării, a schimbului și a analizei de date fiabile în materie de supraveghere; acordarea de prioritate abordării cauzelor economice, sociale și de mediu profunde ale sănătății și bolilor, în conformitate cu Strategia UE în domeniul sănătății la nivel mondial, în special accesul la apă curată și la sisteme de salubritate.

Cadrul de reglementare a utilizării antimicrobienelelor

În țările cu venituri mici și medii, antimicrobienele sunt ușor de obținut fără prescripție medicală în primul rând din cauza absenței reglementărilor stricte sau a aplicării insuficiente a legilor existente. Cu toate acestea, simpla introducerea a

reglementărilor menite să limiteze vânzările de antibiotice fără prescripție medicală nu duc întotdeauna la o scădere a consumului. În Chile, o țară cu venituri mari, aplicarea strictă a reglementărilor privind utilizarea antibioticelor, însoțită de o campanie de conștientizare a populației și de sprijin pentru farmacii, a redus semnificativ vânzările de antibiotice. Acest model de succes în implementarea reglementărilor privind utilizarea antibioticelor ar putea fi preluat de țările cu venituri mici și medii.

În Venezuela, reglementările privind utilizarea antimicrobienelelor nu au avut niciun impact asupra vânzărilor, deoarece au fost aplicate neadecvat și fără conștientizarea populației privind consumul lor.

Unele țări cu venituri mici și medii au restricționat vânzările unor antibiotice fără prescripție medicală generând scăderea vânzărilor, dar adesea au făcut să crească vânzările de alternative nerestricționate, cum ar fi penicilina.

În 2018, India a implementat o interdicție privind utilizarea anumitor combinații de antibiotice, ceea ce a redus considerabil vânzările preparatelor interzise. Contrar așteptărilor, au crescut vânzările de preparate care conțin componente din clasele de medicamente interzise, contracarând efectiv impactul interdicției.

Rezultatele unui studiu în care au fost examinate efectele reglementărilor care vizează reducerea vânzărilor de antibiotice fără prescripție medicală în zece țări cu venituri mici și medii arată că țările, care combină aplicarea legii cu campanii de conștientizare și implicarea părților interesate, au obținut un succes mai durabil în reducerea vânzărilor de antibiotice fără prescripție medicală.

Lucrătorii neoficiali din domeniul sănătății, fără pregătire formală, sunt esențiali în furnizarea de asistență medicală în multe țări cu venituri mici și medii, în special în zonele rurale și defavorizate. Deși sunt foarte căutați de pacienți, acești lucrători nu au o recunoaștere oficială în cadrul de reglementare. În India, ei reprezintă 55% din prestatorii de servicii medicale care efectuează 75% din vizitele de asistență medicală primară, în ciuda faptului că nu sunt recunoscuți oficial. În Bangladesh, aproximativ 96% din prestatorii de servicii medicale din mediul rural sunt lucrători neoficiali. Mai multe studii efectuate în țările cu venituri mici și medii au demonstrat că anume lucrătorii neoficiali din domeniul sănătății prescriu adesea antibiotice cu spectru larg. Strategiile de îmbunătățire a utilizării antibioticelor trebuie să implice integrarea acestor lucrători prin recunoaștere, instruire și reglementare, așa cum a demonstrat un studiu efectuat în India.

Oferirea instruirilor adecvate de formare în prescrierea antimicrobielenor le-ar putea permite să prescrie și să elibereze antibiotice din grupele „Access” și „Watch” din sistemul AWaRe. Această abordare urmărește să responsabilizeze lucrătorii neoficiali din domeniul sănătății, promovând în același timp utilizarea prudentă a antibioticelor în astfel de cazuri.

Diagnostic accesibil

Incertitudinea diagnosticului determină utilizarea excesivă a antibioticelor în asistența medicală primară, cu impact atât asupra țărilor cu venituri mari, cât și a celor cu venituri mici și medii. Utilizarea testelor de diagnostic la locul de acordare a asistenței medicale este importantă în diagnosticul infecțiilor în timpul consultațiilor, ajutând lucrătorii medicali în luarea argumentată a deciziilor privind utilizarea antibioticelor. Aceste teste îmbunătățesc, de asemenea, comunicarea cu pacientul, permițând prescripții bazate pe dovezi.

În țările cu venituri mici și medii, implementarea testelor pentru malarie la locul de acordare a asistenței medicale a redus supratratamentul cu medicamente antimalarice. În același timp, din cauza lipsei de cunoștințe privind cauzele alternative ale febrei, utilizarea antibioticelor a crescut în rândul pacienților testați negativ pentru malarie. Acest exemplu denotă complexitatea luării deciziilor în managementul infecțiilor sindromice. Astfel, tratamentul empiric al pacienților cu simptome de infecții cu transmitere sexuală din țările cu venituri mici și medii include, de obicei, două antibiotice diferite active împotriva *Neisseria gonorrhoeae* și *Chlamydia trachomatis*.

Cauza febrei nediferențiate în țările cu venituri mici și medii pot fi infecțiile bacteriene (ex. febra tifoidă, leptospiroza) sau virale (ex. febra Dengue) și testele de diagnostic care exclud o singură infecție ar putea să nu modifice imediat prescrierea de antibiotice.

Testele bazate pe biomarkeri, cum ar fi proteina C-reactivă, au fost studiate în vederea scăderii utilizării antibioticelor în cazul pacienților febrili din țările cu venituri mici și medii. În cazul în care este determinată proteina C-reactivă, sunt prezente simptomele clinice și efectuate teste de diagnostic adecvate, utilizarea excesivă a antibioticelor pentru pacienții cu febră poate fi redusă. Însă aceste teste nu sunt suficiente pentru a diferenția originea febrei (bacteriană sau nonbacteriană).

Testele moleculare sunt costisitoare pentru țările cu venituri mici și medii, iar testele rapide antigen/anticorp, deși sunt rentabile, sunt mai puțin sensibile

decât cele moleculare, fiind necesare (necesitate urgentă) teste antigen/ anticorp cu flux lateral de mare sensibilitate, cu costuri reduse.

Tehnologiile noi pot depăși barierele legate de costurile testelor utilizate în țările cu venituri mici și medii. Implementarea unor teste de diagnostic accesibile, precise și ușor de utilizat pentru identificarea mai multor agenți patogeni ar putea avea un impact maxim asupra utilizării excesive a antibioticelor.

Programele de stewardship antimicrobian

Programele de stewardship antimicrobian reduc în mod eficient utilizarea antibioticelor atât în instituțiile medicale, cât și în afara acestora. În țările cu venituri mari, în ciuda implementării programelor de stewardship antimicrobian în instituțiile medicale, și unde sunt încă disponibile date care demonstrează succesul diferitor intervenții la nivel local, utilizarea antibioticelor pe cap de locuitor a înregistrat doar o scădere ușoară. Deși în regiunile bine dotate cu resurse se înregistrează o anumită stabilitate în consumul de antibiotice pe cap de locuitor, totuși o parte semnificativă a utilizărilor de antibiotice rămâne neargumentată sau inutilă.

În țările cu venituri mici și medii, unde utilizarea antibioticelor este în creștere, situația privind RAM este îngrijorătoare și necesită intervenții îndrăznețe și adaptate pentru aceste țări. Colectarea centralizată a datelor, de exemplu, sistemul din Turcia, poate urmări tendințele și înlătura limitările depistate în regiune. Această abordare centralizată ajută la atingerea obiectivelor de administrare eficientă a antibioticelor și facilitează evaluarea detaliată a intervențiilor de anvergură mare, cum ar fi schimbările politicilor naționale în domeniul sănătății.

Atât țările cu venituri mari, cât și cele cu venituri mici și medii se confruntă cu lipsa de personal pentru implementarea programelor de stewardship antimicrobian. În aceste condiții se poate recurge la ajutorul prestatorilor de servicii medicale nonmedici. Astfel, măsurile implementate de farmaciști au demonstrat îmbunătățiri substanțiale în aderarea la ghidurile de utilizare adecvată a antibioticelor în instituțiile medicale în diferite țări din Africa. Deoarece utilizarea antibioticelor în ambulator este foarte răspândită, farmaciștii comunitari au un potențial imens în reglementarea consumului, în special acolo unde prescripțiile nu sunt obligatorii. În țările cu venituri mici și medii, aceștia sunt interesați de supravegherea utilizării antimicrobiene la nivel de comunitate. Prin implicarea farmaciștilor comunitari în eliberarea de antibiotice în concordanță cu recoman-

dările în vigoare, măsurile de intervenție pot acoperi arii largi, fiind, în același timp, adaptate pentru anumite regiuni folosind legăturile existente cu comunitatea. Deci, instruirea farmaciștilor în administrarea corectă a antibioticelor este imperios necesară.

Educația standardizată, atât pentru pacienți, cât și pentru prestatorii de servicii medicale privind consumul de antibiotice, se bazează pe standarde naționale și pe reguli stricte de reglementare pentru a preveni denaturarea principiilor directe de interesele personale. Reglementări stricte sunt esențiale pentru a preveni influența nejustificată a producătorilor de medicamente asupra educației, o preocupare în unele țări cu venituri mici și medii precum Bangladesh și Nepal. Cel mai ambițios prestator de servicii în educație ar putea solicita o certificare suplimentară pentru eliberarea de antimicrobiene.

Din cauza obstacolelor politice și practice, o abordare mai viabilă a consumului de antibiotice este diseminarea pe scară largă și mesajele clare despre principiile directorii naționale existente. Trebuie remarcat faptul că doar elaborarea ghidurilor nu pare să schimbe în mod semnificativ tiparele din practică. În țările cu venituri mici și medii, măsurile educaționale sunt mai eficiente atunci când fac parte dintr-o strategie complexă. De exemplu, un studiu efectuat în China a constatat că doar implementarea măsurilor privind educația nu a redus utilizarea antibioticelor. Prescripțiile antibioticelor au scăzut doar atunci când aceste măsuri au fost combinate cu feedback-ul sau cu măsuri de reglementare.

Disponibilitatea infrastructurii IT este esențială pentru accesibilitatea la documentele normative și pentru diseminarea acestora prin rețele. Mecanismele de feedback sunt vitale pentru evaluarea impactului implementării documentelor normative.

Țările cu venituri mici și medii, care nu dispun de recomandări naționale privind consumul de antimicrobiene, pot utiliza manualul recomandat de OMS „*WHO AWaRe (Access, Watch, Reserve) antibiotic book*”. Acest manual oferă recomandări accesibile privind infecțiile bacteriene mai răspândite, cu citate din dovezi științifice și recomandări privind managementul infecțiilor fără utilizarea antimicrobienelor. Principiile naționale de reglementare stabilesc standarde de implementare a programului de administrare a antimicrobienelor. În SUA, CDC (eng. *Centers for Disease Control and Prevention*) oferă programe de Stewardship care pot fi implementate cu resurse minime. Aplicarea normativelor este esențială

pentru implementarea generală, subliniind necesitatea unei reglementări sigure în intervențiile pe scară largă în cadrul sistemelor de sănătate. Potrivit unei analize publicate în *JAMA Network Open*, programele de stewardship antimicrobian pot reduce consumul de antibiotice. În Elveția, un grup de cercetători au analizat 52 de studii, care au inclus peste 1,7 milioane de pacienți, pentru a determina asocierea dintre programele de administrare a antimicrobienulelor și utilizarea lor. Studiile incluse în metaanaliză au fost efectuate în perioada 2010-2020 și au inclus diferite caracteristici ale îngrijirii sănătății, precum și date despre venituri. Echipa a identificat 19 studii prospective, 12 studii clinice randomizate, zece studii cvasiexperimentale, șapte studii controlate nerandomizate și patru studii retrospective. Majoritatea studiilor au fost efectuate în țări cu venituri mari, iar 12 – în țări cu venituri mici sau medii. Cele mai multe dintre studii au fost efectuate în centre de îngrijire primară (11) sau de îngrijire terțiară (32), iar restul – în cabinetele medicale ale medicilor generaliști (3), în secțiile de terapie intensivă (3) și în casele de bătrâni (3). Metodele comune de implementare a programelor de stewardship antimicrobian au inclus:

- Implementarea ghidurilor de formare (cum ar fi instruirea lucrătorilor din domeniul sănătății cu privire la practicile de tratament, AMR și actualizarea ghidurilor).
- Instrumente de sprijin în luarea deciziilor bazate pe algoritmi care au ajutat la luarea deciziilor referitoare la tratament.
- Restricții privind utilizarea antibioticelor (preautorizare).
- Audit prospectiv și feedback.
- Tehnica de observare precum: monitorizarea, documentarea și raportarea practicilor de prescripție a antibioticelor și a modelelor de rezistență la infecții.
- Intervenții farmacologice.
- Intervenții care au la bază examene microbiologice, precum testele de sensibilitate la antibiotic, pentru a ghida deciziile.

Conform opiniei autorilor metaanalizei, programele de administrare a antimicrobienulelor pot reduce consumul de antibiotice cu 19%, iar în spitale utilizarea medicamentelor antimicrobiene restricționate poate fi redusă cu 27%. Echipa a atenționat că există puține date cu privire la eficacitatea programelor de administrare a antimicrobienulelor în țările cu venituri mici sau medii „unde

utilizarea antimicrobienele este exagerat de mare”, în comparație cu țările cu venituri mari.

Rezultatele metaanalizei au arătat că programele de administrare a antimicrobienele au redus cu 10% prescripțiile de antibiotice și cu 28% ratele de consum de antibiotice. Reduceri ale consumului s-au înregistrat în toate clasele de antibiotice, inclusiv: combinații de penicilină și inhibitori de β -lactamaze, macrolide, fluorochinolone, cefalosporine și carbapeneme. În cazul antibioticelor incluse pe lista OMS (medicamente care au un risc deosebit de selecție a rezistenței bacteriene) „veștile sunt bune” – cu ajutorul programelor adecvate de administrare antimicrobiană, aceste medicamente pot fi protejate.

Programele de stewardship antimicrobian au asigurat reducerea cu 6% a prescripțiilor de antibiotice în țările cu venituri mari, fapt care se află în concordanță cu studiile anterioare, și reduceri semnificative în țările cu venituri mici și medii. Cu toate acestea, autorii metaanalizei avertizează că numărul studiilor care au respectat directivele stabilite privind îngrijirea sănătății și veniturile este foarte mic.

„Având în vedere provocările legate de implementarea programelor de administrare a antimicrobienele în țările cu venituri mici și medii, inclusiv disponibilitatea și accesul limitat la antibiotice, testele neconcludente și aderența slabă la tratament, sunt necesare studii suplimentare privind modul de implementare optimă a programelor de stewardship antimicrobian fără a compromite calitatea îngrijirii pacienților din țările cu venituri mici și medii”, au menționat autorii metaanalizei.

Vaccinarea

Amenințarea RAM și apariția rapidă de noi agenți patogeni evidențiază importanța vaccinurilor. În condițiile răspândirii bacteriilor multirezistente și a opțiunilor limitate de tratament, vaccinurile pot preveni îmbolnăvirea și reduce cererea de antibiotice, ceea ce ajută la conservarea antibioticelor, asigură economii de costuri și îmbunătățește sănătatea publică. Tratarea infecțiilor bacteriene, în special a celor rezistente, poate fi costisitoare din cauza complicațiilor și a spitalizărilor de durată. Vaccinurile pot micșora aceste costuri prin reducerea spitalizărilor și a utilizării antibioticelor.

Extinderea programelor de imunizare, în special în regiunile cu utilizare excesivă a antibioticelor, cum sunt țările cu venituri mici și medii, este vitală în

combaterea RAM. Vaccinurile au transformat lupta împotriva bolilor infecțioase, reducând, în special, povara afecțiunilor mortale și eliminând maladiile care necesită utilizarea abuzivă a antibioticelor. Un exemplu este bacteria *Streptococcus pneumoniae* responsabilă de morbiditate și mortalitate semnificativă la nivel global. Introducerea vaccinării în masă a redus semnificativ impactul infecțiilor pneumococice rezistente la antibiotice, inclusiv cazurile de infecții invazive precum meningita și sepsisul. Aceste vaccinuri oferă protecție împotriva unui serotip din cele peste 100 cunoscute implicate în patologia umană. Deși sunt solicitate vaccinuri cu o acoperire mai largă, pentru a evita dezvoltarea serotipurilor nonvaccinale, care devin rezistente la antibiotice, vaccinurile antipneumococice actuale au redus deja cazurile de boală și, corespunzător, utilizarea antibioticelor.

Conform rezultatelor unui studiu, care a inclus 18 țări cu venituri mici și medii, cu nivelurile actuale de acoperire, vaccinurile pneumococice previn aproape 24 de milioane de episoade de boală tratată cu antibiotice anual la copiii sub cinci ani. Vaccinările antirotavirus și antipneumococ ar putea preveni anual milioane cazuri de infecții tratate cu antibiotice, în special infecții respiratorii și diaree.

Măsura în care vaccinarea reduce indirect utilizarea antibioticelor este încă incertă și necesită mai multe investigații. O metaanaliză a 96 de studii din 2019 sugerează că dovezile actuale nu sunt concludente din cauza datelor limitate și a problemelor metodologice. Cu toate acestea, un studiu recent pentru un vaccin experimental contra virusului respirator sincițial a arătat rezultate promițătoare în reducerea utilizării antibioticelor.

Vaccinarea mamei ar putea preveni aproximativ 3,6 cursuri de prescripție a antimicrobienei la 100 de sugari în țările cu venituri mari și 5,1 cursuri la 100 de sugari în țările cu venituri mici. Aceste date subliniază legătura dintre vaccinare și utilizarea redusă a antibioticelor. Un exemplu semnificativ în acest sens este Pakistanul unde, în 2016, vaccinarea a stopat un focar de febră tifoidă provocată de o tulpină rezistentă la antimicrobiene. De atunci, cazurile de febră tifoidă s-au răspândit în țară și în străinătate, constituind o amenințare gravă pentru sănătatea publică. Febra tifoidă XDR este cauzată de *Salmonella enterica* serovar Typhi rezistentă la cloramfenicol, ampicilină, co-trimoxazol, fluorochinolone și cefalosporine de generația a treia, lăsând astfel opțiuni foarte limitate pentru tratarea persoanelor afectate (azitromicină, carbapenem și tigeciclină). Utilizarea abuzivă la nivel global a azitromicinei orale în timpul pandemiei de COVID-19 a

pus în pericol eficacitatea acesteia, iar rezistența la carbapeneme s-a răspândit la speciile bacteriene din genurile *Escherichia* și *Klebsiella*. În aceste condiții, Pakistanul a adoptat o atitudine proactivă împotriva febrei tifoide XDR prin inițierea unei campanii de vaccinare a peste zece milioane de copii (cu vârste cuprinse între nouă luni și 15 ani) în zonele cu risc ridicat. Astfel, Pakistanul este prima țară care a integrat noul vaccin tifoid conjugat (TCV) în programul de imunizare.

TCV este un vaccin injectabil în doză unică care conține polizaharid Vi conjugat cu toxoid tetanic. Într-un studiu de cohortă din 2018-2019 în Sindh, TCV a demonstrat o eficacitate de 55% împotriva cazurilor suspecte de febră tifoidă, 95% împotriva *S. Typhi* confirmată prin cultură și 97% împotriva *S. Typhi* XDR.

Un studiu de modelare matematică indică faptul că implementarea TCV pentru copiii cu vârsta de până la 15 ani în 73 de țări ar putea preveni 50 de milioane de cazuri de febră tifoidă rezistentă la antimicrobiene într-un deceniu, ceea ce va reduce consumul de antibiotice.

Vaccinurile împotriva multor agenți patogeni prioritari rezistenți la antimicrobiene de pe lista OMS rămân indisponibile, subliniind necesitatea de a accelera progresul cercetării în acest domeniu. Dezvoltarea de noi vaccinuri împotriva agenților patogeni rezistenți la antimicrobiene este împiedicată de provocările tehnice, atractivitatea limitată a pieței ș.a. Progresul este mai vizibil în lupta cu *Neisseria gonorrhoeae*. De exemplu, vaccinul meningococic Bexsero® pe bază de proteine a demonstrat unele efecte protectoare împotriva gonoreei și în prezent este în curs de studii clinice extinse.

În timp ce așteptăm dezvoltarea și evaluarea unor vaccinuri noi, care vizează diferiți agenți patogeni bacterieni provocatori, rămâne crucială încurajarea utilizării celor existente. Din păcate, pandemia de COVID-19 a dus la întreruperea programelor de imunizare în peste 100 de țări, ceea ce s-a soldat cu creșterea numărului de cazuri de boli prevenibile prin vaccinare și la utilizarea excesivă a antibioticelor, în special în țările cu venituri mici și medii. Pentru a stopa această tendință îngrijorătoare, este important de a îmbunătăți prestarea serviciilor de asistență medicală și de a combate în mod activ ezitarea privind vaccinare.

Sisteme de sănătate și de salubritate

În zonele în care sistemul de sănătate este slab dezvoltat, suprasolicitat sau greu accesibil, pacienții apelează frecvent la autotratamente sau consultă prestatorii neoficiali de servicii medicale. Numeroase studii efectuate în țările cu venituri mici și

medii au demonstrat că în situațiile în care accesul la asistență medicală este limitat, antimicrobienele sunt adesea utilizate fără supravegherea unui expert în domeniul sănătății. De exemplu, în Vietnam, 55,2% din antibioticele utilizate ambulator au fost eliberate fără prescripție medicală, iar în Bangladesh – 45,7%.

Deficiențele din infrastructura sistemului de sănătate creează oportunități pentru alte entități de a obține beneficii din situația creată, așa cum s-a observat în mai multe țări din Asia de Sud. În țări precum India, reprezentanții companiilor farmaceutice joacă un rol substanțial în creșterea vânzărilor către comercianții angro care apoi vând direct consumatorilor. În zonele cu acces limitat la servicii medicale, pacienții recurg la autotratamente, ceea ce permite companiilor farmaceutice să crească vânzările de antibiotice. În aceste zone, măsurile de reglementare a consumului de antibiotice trebuie să vizeze atât prestatorii oficiali de asistență medicală, cât și cei neoficiali.

RAM se dezvoltă și din cauza decalajului de infrastructură socială în țările cu venituri mici și medii ca urmare a urbanizării rapide. Impactul urbanizării în aceste țări a dus la apariția unor zone urbane dens populate, caracterizate prin neajunsul de spații locative, acces limitat la energie electrică, la aprovizionarea cu apă potabilă și la gestionarea inadecvată a deșeurilor. Exemple elocvente ale acestei tendințe sunt următoarele orașe Karachiul, unde numărul populației a crescut între anii 1980-2020 de la cinci milioane până la 16 milioane, Lagosul – de la 2,6 milioane până la 14,4 milioane și Manila – de la 5,95 milioane până la 13,92 milioane. Majoritatea populației din aceste orașe a fost concentrată în zone care se caracterizează prin lipsa infrastructurii esențiale pentru a garanta condiții de viață sigure.

Consecințele RAM constau în faptul că antibioticele permit dezvoltarea bacteriilor rezistente care se răspândesc prin apa contaminată. Condițiile insalubre de viață, aglomerația creează premise pentru dezvoltarea maladiilor infecțioase, determinând un consum mai mare de antibiotice atât justificat, cât și nejustificat. Drept exemplu poate servi utilizarea metronidazolului în autotratamentul bolilor diareice cauzate de sistemele de canalizare inadecvate din Kampala. Deși în condiții insalubre, influența utilizării antibioticelor asupra dezvoltării RAM ar putea fi mascată, un studiu a demonstrat că înrăutățirea condițiilor igienice crește riscul dezvoltării bacteriilor rezistente, indiferent de nivelurile de expunere la antibiotice.

În zonele cu infrastructură inadecvată, măsurile privind combaterea RAM necesită investiții atât în sistemele de asistență medicală, cât și în cele sanitaro-igiene. Eforturile de management trebuie să se extindă dincolo de educație și de reglementări, și să includă măsuri de dezvoltare a infrastructurii de bază care îmbunătățește condițiile generale de viață. Focusarea atenției doar pe educația privind utilizarea inadecvată a antimicrobienei trece cu vederea problemele de sistem care determină necesitatea implementării acestora.

Programele naționale și internaționale de combatere a rezistenței la antimicrobiene

Agențiile naționale sau internaționale vizează, în special, monitorizarea consumului de antimicrobiene și evaluarea ratelor rezistenței la om, la animalele de rentă și în produsele alimentare. Dintre țările europene, un exemplu este Danemarca – lider mondial în lupta împotriva acestui flagel. În această țară toate vânzările de antibiotice pentru uzul uman și veterinar, precum și toate semnalările rezistenței tulpinilor izolate de la om, de la animalele de rentă și din produsele de origine animală sunt monitorizate pe tot parcursul anului de Programul Danez integrat de cercetare și monitorizare a rezistenței la antimicrobiene (DANMAP).

În 2015, statele membre ale OMS au aprobat în unanimitate un Plan de acțiune globală pentru combaterea RAM (GAP-AMR). Scopul GAP-AMR este „de a asigura, cât mai mult timp posibil, continuitatea tratamentului și prevenirii de succes a bolilor infecțioase cu medicamente eficiente și sigure, care sunt asigurate de calitate, utilizate într-un mod responsabil și accesibile tuturor celor care au nevoie de ele”.

Supravegherea este un instrument esențial pentru a informa factorii de decizie și pentru luarea măsurilor de prevenire și control al infecțiilor. Este important de menționat că supravegherea este piatra de temelie pentru evaluarea răspândirii RAM și pentru a informa și monitoriza impactul strategiilor locale, naționale și globale. La 22 octombrie 2015, OMS a lansat Sistemul Global de Supraveghere a Rezistenței la Antimicrobiene (GLASS), primul efort global de colaborare pentru standardizarea supravegherii RAM. Avizat de cea de-a 68-a Adunare Mondială a Sănătății în rezoluția WHA68.7, GLASS a fost creat pentru a sprijini cel de-al doilea obiectiv al inițiativei GAP-AMR – „consolidarea cunoștințelor prin supraveghere și cercetare”.

GLASS oferă o abordare standardizată a colectării, analizei, interpretării și partajării datelor despre consumul de antimicrobiene de către țări și urmărește

să sprijine în mod activ dezvoltarea capacităților și să monitorizeze starea sistemelor naționale de supraveghere a acestui consum. Mai mult de atât, GLASS promovează o trecere de la abordările de supraveghere bazate exclusiv pe date de laborator la un sistem care include date epidemiologice, clinice și la nivel de populație. GLASS a fost conceput pentru a încorpora progresiv date din supravegherea RAM la oameni, cum ar fi monitorizarea rezistenței și utilizării medicamentelor antimicrobiene, inclusiv a RAM în lanțul alimentar și în mediu.

GLASS funcționează la toate cele trei niveluri ale OMS – sediul central și birourile regionale și de țară – și este susținut de Rețeaua Centrelor Colaboratoare pentru Supravegherea RAM și Evaluarea Calității OMS (WHO AMR Surveillance CC Network). Acest sistem se bucură de un angajament puternic din partea țărilor participante și de o colaborare strânsă cu rețelele regionale privind RAM precum Supravegherea rezistenței la antimicrobiene din Asia Centrală și Europa de Est (CAESAR), Rețeaua Europeană de Supraveghere a Rezistenței la Antimicrobiene (EARS-Net), Rețeaua Latino-Americană de Supraveghere a Rezistenței Antimicrobiene (*Rede Latinoamericana de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos* [ReLAVRA]) și Sistemul de Supraveghere a Consumului de Antimicrobiene din Pacificul de Vest (WPRACSS).

Diversele tipuri de activități de supraveghere GLASS sunt grupate în module tehnice (Figura 3).



Figura 3. Modulele tehnice GLASS.

GLASS-RAM oferă o abordare standardizată pentru colectarea, analiza și partajarea datelor naționale privind RAM în probe colectate în mod obișnuit în scopuri clinice pentru un set de agenți patogeni care cauzează infecții bacteriene comune la oameni.

GLASS-AMC oferă un set comun și standardizat de metode pentru măsurarea și raportarea consumului de antimicrobiene (AMC) la nivel național, regional și global. Ambele module tehnice colectează date privind implementarea sistemelor naționale de supraveghere respective.

GLASS-EAR, modulul de raportare a RAM emergente (EAR), sprijină detectarea, raportarea, evaluarea riscurilor și monitorizarea în timp util a rezistenței emergente.

GLASS-FUNGI se concentrează pe supravegherea infecțiilor fungice invazive de flux sangvin cauzate de *Candida* spp.

EGASP oferă o abordare îmbunătățită a supravegherii sentinelă a gonoreei la bărbații cu secreții uretrale și cu infecții urogenitale suspecte. Modulul tehnic „One Health” oferă un program integrat de supraveghere multisectorială bazat pe proiectul beta-lactamaze cu spectru extins (ESBL)-*Escherichia coli* („Triciclu”).

PPS-AMU propune o metodă de realizare a anchetelor de prevalență punctuală (PPS) a utilizării antibioticelor (AMU) la nivel de spital, iar modulul tehnic BURDEN prezintă studii de estimare a impactului asupra sănătății publice al RAM.

În Republica Moldova a fost aprobat, prin Hotărârea Guvernului nr. 947 din 20.09.2023, Programul național pentru supravegherea și combaterea rezistenței la antimicrobiene pentru anii 2023-2027. Programul prevede o abordare complexă a măsurilor privind reducerea consumului irațional de antimicrobiene și menținerea eficacității tratamentului prin fortificarea capacităților și serviciilor în domeniile uman, veterinar și agricol. Documentul urmărește, de asemenea, creșterea gradului de conștientizare a populației și a specialiștilor din domeniul sănătății privind rezistența la antimicrobiene, precum și consolidarea mecanismelor de introducere, prescriere și eliberare a acestor preparate în conformitate cu standardele naționale și internaționale în domeniu.

Începând cu 2018, Republica Moldova este parte componentă a rețelei CAESAR, iar din 2021 raportează date privind RAM și în GLASS. În cadrul acestor rețele se realizează monitorizarea rezistenței agenților microbieni izolați din bi-substraturi umane.

Până în prezent au fost identificați actorii-cheie și contribuțiile lor esențiale la combaterea pe termen lung a rezistenței la antimicrobiene. Medicii trebuie să-și facă datoria în a păstra eficacitatea antibioticelor pentru generațiile viitoare de oameni și animale deopotrivă. Ei trebuie să înțeleagă responsabilitatea lor în prevenirea RAM prin diminuarea apariției și răspândirii acestui fenomen. Numeroasele dovezi epidemiologice și moleculare au arătat că RAM, stimulată prin utilizarea intempestivă a antibioticelor în diverse domenii, sporesc problemele legate de rezistență în rândul agenților patogeni umani.

În industria farmaceutică, strategiile precedente și actuale de combatere a RAM nu s-au dovedit a fi eficiente, de aceea, specialiștii în domeniu sunt în căutarea unor noi strategii, mai puțin costisitoare, pentru a dezvolta noi antibiotice, propun mai multe soluții posibile pentru a combate rezistența la antibiotice. De exemplu, cercetătorii de la Universitatea Brown au sintetizat un compus nou care poate modifica bacteriile rezistente la antibiotice astfel încât să devină din nou sensibile (Figura 4).

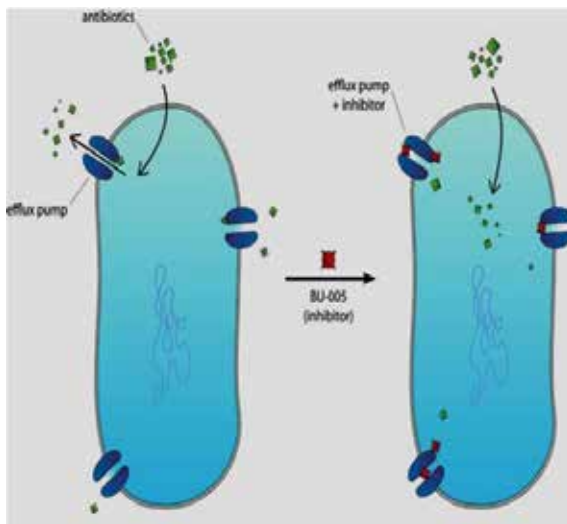


Figura 4. Produsul BU-005 utilizabil în rezistență la cloramfenicol.

Bacteriile pot folosi pompele de eflux pentru a expulza antibioticele din celulă, devenind astfel rezistente la acestea. Prin blocarea acestor pompe, cercetătorii pot restabili potența antibioticelor cunoscute, la care bacteriile au devenit rezistente. Un astfel de compus este BU-005, care blochează pompele de eflux bacteriene pentru a expulza agentul antimicrobian (ex. cloramfenicolul).

Ținând cont de datele unui studiu realizat în 2020 care a estimat că utilizarea antimicrobienelor de uz veterinar va crește cu 11,5% până în 2030, mai multe țări au întreprins planuri naționale de acțiuni de succes pentru a reduce utilizarea antimicrobienelor la nivel general. Astfel, Țările de Jos, după ce au pus în aplicare un plan de acțiune cuprinzător în 2008, au obținut o scădere cu 68% a utilizării antimicrobienelor pe o perioadă de zece ani. Regatul Unit a raportat o scădere a utilizării antimicrobienelor la animale cu 39,2% după ce a aplicat, în 2013, „Strategia de cinci ani privind rezistența la antimicrobiene”.

Pe măsură ce populația globală se extinde, iar resursele financiare pentru a aborda RAM rămân limitate, țările cu venituri mici și medii vor avea nevoie de sprijin pentru a se asigura că agricultura din țările lor nu urmează calea industrializării trasată de țările cu venituri ridicate care încearcă acum să remedieze impactul negativ al utilizării antimicrobienelor.

În prezent, 150 de țări din întreaga lume dispun de planuri naționale de acțiuni privind RAM, din care doar 40 au fost puse în aplicare. Dacă restul planurilor nu vor fi puse în aplicare, riscul ca RAM să scape de sub control poate deveni inevitabil.

Bibliografie

1. Ahmed I, King R, Akter S, Akter R, Aggarwal V.R. Determinants of antibiotic self medication: A systematic review and meta-analysis. *Res. Social Adm. Pharm.* 2023;19:1007–1017. doi:10.1016/j.sapharm.2023.03.009
2. Aksoy M, Isli F, Kadi E. Evaluation of more than one billion outpatient prescriptions and eight-year trend showing a markable reduction in antibiotic prescription in Turkey: A success model of governmental interventions at national level. *Pharmacoepidemiol. Drug Saf.* 2021;30:1242–1249. doi:10.1002/pds.5311
3. Allwell-Brown G, Hussain-Alkhateeb L, Kitutu F.E, Strömdahl S, Mårtensson A, Johansson E.W. Trends in reported antibiotic use among children under 5 years of age with fever, diarrhoea, or cough with fast or difficult breathing across low-income and middle-income countries in 2005–17: A systematic analysis of 132 national

surveys from 73 countries. *Lancet Glob. Health.* 2020;8:e799–e807. doi:10.1016/S2214-109X(20)30079-6

4. Al-Azzam S, Mhaidat N.M, Banat H.A. An Assessment of the Impact of Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic on National Antimicrobial Consumption in Jordan. *Antibiotics.* 2021;10:690. doi:10.3390/antibiotics10060690
5. Antimicrobial Resistance Collaborators Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: A systematic analysis. *Lancet.* 2022;399:629–655. doi:10.1016/S0140-6736(21)02724-0
6. Apisarnthanarak A, Bin Kim H, Moore L.S.P. Utility and Applicability of Rapid Diagnostic Testing in Antimicrobial Stewardship in the Asia-Pacific Region: A Delphi Consensus. *Clin. Infect Dis.* 2022;74:2067–2076. doi:10.1093/cid/ciab910
7. Aydın M, Koyuncuoğlu C.Z, Kırmızı İ. Pattern of Antibiotic Prescriptions in Dentistry in Turkey: Population Based Data from the Prescription Information System. *Infect. Dis. Clin. Microbiol.* 2019;1:62–69. doi:10.36519/idcm.2019.19010
8. Awuor A.O, Ogwel B, Powell H. Antibiotic-Prescribing Practices for Management of Childhood Diarrhea in 3 Sub-Saharan African Countries: Findings from the Vaccine Impact on Diarrhea in Africa (VIDA) Study, 2015–2018. *Clin. Infect. Dis.* 2023;76:S32–S40. doi: 10.1093/cid/ciac980
9. Badur İ, Bilgin Badur N, Berk B. Investigation of hidden crisis of prescription drug abuse in Turkey: Pregabalin monitoring. *Acta Pharm. Sci.* 2022;60:1–12. doi:10.23893/1307-2080.APS6021
10. Baraz A, Chowders M, Nevo D, Obolski U. The time-varying association between previous antibiotic use and antibiotic resistance. *Clin. Microbiol. Infect.* 2023;29:390.e391–390.e394. doi:10.1016/j.cmi.2022.10.021
11. Basu S, Ashok G, Debroy R, Ramaiah S, Livingstone P, Anbarasu A. Impact of the COVID-19 pandemic on routine vaccine landscape: A global perspective. *Hum. Vaccine Immunother.* 2023;18:2199656. doi:10.1080/21645515.2023.2199656
12. Baubie K, Shaughnessy C, Kostiuk L. Evaluating antibiotic stewardship in a tertiary care hospital in Kerala, India: A qualitative interview study. *BMJ Open.* 2019;9:e026193. doi:10.1136/bmjopen-2018-026193
13. Birger R., Antillón M., Bilcke J. Estimating the effect of vaccination on antimicrobial-resistant typhoid fever in 73 countries supported by Gavi: A mathematical modelling study. *Lancet Infect. Dis.* 2022;22:679–691. doi:10.1016/S1473-3099(21)00627-7
14. Bortone B, Jackson C, Hsia Y, Bielicki J, Magrini N, Sharland M. High global consumption of potentially inappropriate fixe dose combination antibiotics: Analysis of data from 75 countries. *PLoS ONE.* 2021;16:e0241899. doi:10.1371/journal.pone.0241899

15. Chukwu E.E, Oladele D.A, Awoderu O.B. A national survey of public awareness of antimicrobial resistance in Nigeria. *Antimicrob. Resist. Infect. Control.* 2020;9:1–13. doi:10.1186/s13756-020-00739-0
16. Cox S, Vleeming M, Giorgi W, Dinant G.J, Cals J, de Bont E. Patients' Experiences, Expectations, Motivations, and Perspectives around Urinary Tract Infection Care in General Practice: A Qualitative Interview Study. *Antibiotics.* 2023;12:241. doi:10.3390/antibiotics12020241
17. Dadgostar P. Antimicrobial Resistance: Implications and Costs. *Infect. Drug Resist.* 2019;12:3903–3910. doi:10.2147/IDR.S234610
18. Davis M. *Planet of Slums.* Verso; Brooklyn, NY, USA: Slum Ecology; pp. 120–150. [accessed on 11.07.2024]. Available online: <https://orionmagazine.org/article/slum-ecology>
19. Del Fiol F.S, Bergamaschi C.C, De Andrade I.P, Jr, Lopes L.C, Silva M.T, Barberato-Filho S. Consumption Trends of Antibiotics in Brazil During the COVID-19 Pandemic. *Front. Pharmacol.* 2022;13:844818. doi:10.3389/fphar.2022.844818
20. Dixon J, MacPherson E.E, Nayiga S. Antibiotic stories: A mixed-methods, multi-country analysis of household antibiotic use in Malawi, Uganda and Zimbabwe. *BMJ Glob. Health.* 2021;6:e006920. doi:10.1136/bmjgh-2021-006920
21. Do N.T.T, Vu H.T.L, Nguyen C.T.K. Community-based antibiotic access and use in six low-income and middle-income countries: A mixed-method approach. *Lancet Glob. Health.* 2021;9:e610–e619. doi:10.1016/S2214-109X(21)00024-3
22. Gomes M.Z.R, de Lima E.M, Martins Aires C.A. Outbreak report of polymyxin-resistant *Klebsiella pneumoniae* causing untreatable infections evidenced by synergy tests and bacterial genomes. *Sci. Rep.* 2023;13:6238. doi:10.1038/s41598-023-31901-4
23. Gunasekera Y.D, Kinnison T, Kottawatta S.A, Silva-Fletcher A, Kalupahana R.S. Misconceptions of Antibiotics as a Potential Explanation for Their Misuse. A Survey of the General Public in a Rural and Urban Community in Sri Lanka. *Antibiotics.* 2022;11:454. doi:10.3390/antibiotics11040454
24. Havers F.P, Hicks L.A, Chung J.R. Outpatient Antibiotic Prescribing for Acute Respiratory Infections During Influenza Seasons. *JAMA Netw. Open.* 2018;1:e180243. doi:10.1001/jamanetworkopen.2018.0243
25. Heymann D.L, Kieny M.P, Laxminarayan R. Adding to the mantra: Vaccines prevent illness and death, and preserve existing antibiotics. *Lancet Infect. Dis.* 2022;22:1108–1109. doi:10.1016/S1473-3099(22)00374-7
26. Hsia Y, Lee B.R, Versporten A. Use of the WHO Access, Watch, and Reserve classification to define patterns of hospital antibiotic use (AWaRe): An analysis of paediatric survey data from 56 countries. *Lancet Glob. Health.* 2019;7:e861–e871

27. Kerr F, Sefah I.A, Essah D.O. Practical Pharmacist-Led Interventions to Improve Antimicrobial Stewardship in Ghana, Tanzania, Uganda and Zambia. *Pharmacy*. 2021;9:124. doi:10.3390/pharmacy9030124
28. Khare S, Purohit M, Sharma M. Antibiotic Prescribing by Informal Healthcare Providers for Common Illnesses: A Repeated Cross-Sectional Study in Rural India. *Antibiotics*. 2019;8:139. doi:10.3390/antibiotics8030139
29. Klein E.Y; Milkowska-Shibata M; Tseng K.K. Assessment of WHO antibiotic consumption and access targets in 76 countries, 2000–15: An analysis of pharmaceutical sales data. *Lancet Infect. Dis*. 2021, 21, 107–115.
30. Klemm E.J, Shakoor S, Page A.J. Emergence of an Extensively Drug-Resistant *Salmonella enterica* Serovar Typhi Clone Harboring a Promiscuous Plasmid Encoding Resistance to Fluoroquinolones and Third-Generation Cephalosporins. *mBio*. 2018;9:10–1128. doi:10.1128/mBio.00105-18
31. Koju P, Rousseau S.P, Van der Putten M, Shrestha A, Shrestha R. Advertisement of antibiotics for upper respiratory infections and equity in access to treatment: A cross sectional study in Nepal. *J. Pharm. Policy Pract*. 2020;13:1–7. doi:10.1186/s40545-020-0202-1
32. Kotwani A, Bhanot A, Singal G.L, Gandra S. Marketing and Distribution System Foster Misuse of Antibiotics in the Community: Insights from Drugs Wholesalers in India. *Antibiotics*. 2022;11:95. doi:10.3390/antibiotics11010095
33. Kumah E. The informal healthcare providers and universal health coverage in low and middle-income countries. *Glob. Health*. 2022;18:1–5. doi:10.1186/s12992-022-00839-z
34. Ladhani S.N, Collins S, Djennad A. Rapid increase in non-vaccine serotypes causing invasive pneumococcal disease in England and Wales, 2000–2017: A prospective national observational cohort study. *Lancet Infect. Dis*. 2018;18:441–451. doi:10.1016/S1473-3099(18)30052-5
35. Lewnard J, Lo N, Arinaminpathy N, Frost I, Laxminarayan R. Childhood vaccines and antibiotic use in low- and middle-income countries. *Nature*. 2020;581:94–99. doi: 10.1038/s41586-020-2238-4
36. Lewnard J, Fries L, Cho I, Chen J, Laxminarayan R. Prevention of antimicrobial prescribing among infants following maternal vaccination against respiratory syncytial virus. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2022;119:e2112410119. doi:10.1073/pnas.2112410119
37. Li J, Zhou P, Wang J. Worldwide dispensing of non-prescription antibiotics in community pharmacies and associated factors: A mixed-methods systematic review. *Lancet Infect. Dis*. 2023;24:S1473–S3099. doi:10.1016/S1473-3099(23)00130-5

38. Lim J.M, Huy S, Chhay T, Khieu B, Hsu L.Y, Tam C.C. Understanding networks in rural Cambodian farming communities and how they influence antibiotic use: A mixed methods study. *PLoS Glob. Public Health.* 2023;3:e0001569. doi: 10.1371/journal.pgph.0001569
39. Marangu D, Zar H.J. Childhood pneumonia in low-and-middle-income countries: An update. *Paediatr. Respir. Rev.* 2019;32:3–9. doi:10.1016/j.prrv.2019.06.001
40. Matin M, Khan W, Karim M. What influences antibiotic sales in rural Bangladesh? A drug dispensers' perspective. *J. Pharm. Policy Pract.* 2020;13:1–12. doi:10.1186/s40545-020-00212-8
41. Micoli F, Bagnoli F, Rappuoli R, Serruto D. The role of vaccines in combatting antimicrobial resistance. *Nat. Rev. Microbiol.* 2021;19:287–302. doi:10.1038/s41579-020-00506-3
42. Naing S, van Wijk M, Vila J, Ballesté-Delpierre C. Understanding Antimicrobial Resistance from the Perspective of Public Policy: A Multinational Knowledge, Attitude, and Perception Survey to Determine Global Awareness. *Antibiotics.* 2021;10:1486. doi:10.3390/antibiotics10121486
43. Nampota-Nkomba N, Nyirenda O, Khonde L. Safety and immunogenicity of a typhoid conjugate vaccine among children aged 9 months to 12 years in Malawi: A nested substudy of a double-blind, randomised controlled trial. *Lancet Glob. Health.* 2022;10:e1326–e1335. doi:10.1016/S2214-109X(22)00275-3
44. Nandi A, Pecetta S, Bloom D.E. Global antibiotic use during the COVID-19 pandemic: Analysis of pharmaceutical sales data from 71 countries, 2020–2022. *eClinical-Medicine.* 2023;57:101848. doi:10.1016/j.eclinm.2023.101848
45. Nathwani D, Varghese D, Stephens J, Ansari W, Martin S, Charbonneau C. Value of hospital antimicrobial stewardship programs: A systematic review. *Antimicrob. Resist. Infect. Control.* 2019;35:12–18. doi:10.1186/s13756-019-0471-0
46. O'Leary E.N, van Santen K.L, Webb A.K, Pollock D.A, Edwards J.R, Srinivasan A. Uptake of Antibiotic Stewardship Programs in US Acute Care Hospitals: Findings From the 2015 National Healthcare Safety Network Annual Hospital Survey. *Clin. Infect. Dis.* 2017;65:1748–1750. doi:10.1093/cid/cix651
47. Patel S.V, Pulcini C, Demirjian A, van Hecke O. Rapid diagnostic tests for common infection syndromes: Less haste, more speed. *J. Antimicrob. Chemother.* 2020;75:2028–2030. doi:10.1093/jac/dkaa164
48. Poluektova O, Robertson D.A, Rafferty A, Cunney R, Lunn P.D. A scoping review and behavioural analysis of factors underlying overuse of antimicrobials. *JAC Antimicrob. Resist.* 2023;5:dlad043. doi:10.1093/jacamr/dlad043
49. Porter G, Kotwani A, Bhullar L, Joshi J. Over-the-counter sales of antibiotics for

- human use in India: The challenges and opportunities for regulation. *Med. Law Int.* 2021;21:147–173. doi:10.1177/09685332211020786
50. Poudel A.N, Zhu S, Cooper N. The economic burden of antibiotic resistance: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE.* 2023;18:e0285170. doi:10.1371/journal.pone.0285170
 51. Qamar F.N, Yousafzai M.T, Khalid M. Outbreak investigation of ceftriaxone resistant *Salmonella enterica* serotype Typhi and its risk factors among the general population in Hyderabad, Pakistan: A matched case-control study. *Lancet Infect. Dis.* 2018;18:1368–1376. doi:10.1016/S1473-3099(18)30483-3
 52. Ramay B.M, Caudell M.A, Cordón-Rosales C. Antibiotic use and hygiene interact to influence the distribution of antimicrobial-resistant bacteria in low-income communities in Guatemala. *Sci. Rep.* 2022;10:13767. doi:10.1038/s41598-020-70741-4
 53. Rao U.P, Rao N.S.S. The rural medical practitioner of India. *J. Evol. Med. Dental Sci.* 2017;6:5321–5323
 54. Riou J, Althaus C.L, Allen H. Projecting the development of antimicrobial resistance in *Neisseria gonorrhoeae* from antimicrobial surveillance data: A mathematical modelling study. *BMC Infect. Dis.* 2023;23:252. doi:10.1186/s12879-023-08200-4
 55. Ritchie H, Roser M. *Urbanization* 2018. [accessed on 11.07.2024]. Available online: <https://ourworldindata.org/urbanization>
 56. Denyer Willis L, Chandler C. Quick fix for care, productivity, hygiene and inequality: Reframing the entrenched problem of antibiotic overuse. *BMJ Glob. Health.* 2019;4:e001590. doi:10.1136/bmjgh-2019-001590
 57. Sello J. New compound defeats drug-resistant bacteria. Brown University. 2011. [accessed on 11.07.2024]. Available online: <https://news.brown.edu/articles/2011/11/bacteria>
 58. Shamim M.A, Padhi B.K, Satapathy P. Parents' expectation of antibiotic prescriptions for respiratory infections in children: A systematic review and meta-analysis. *Ther. Adv. Infect. Dis.* 2023;10:20499361231169429. doi:10.1177/20499361231169429
 59. Sharland M, Zanichelli V, Ombajo L.A. The WHO essential medicines list AWaRe book: From a list to a quality improvement system. *Clin. Microbiol. Infect.* 2022;28:1533–1535. doi:10.1016/j.cmi.2022.08.009
 60. Sharland M, Cappello B, Ombajo L.A. The WHO AWaRe Antibiotic Book: Providing guidance on optimal use and informing policy. *Lancet Infect. Dis.* 2022;22:1528–1530. doi:10.1016/S1473-3099(22)00683-1
 61. Sulis G, Sayood S, Gandra S. Antimicrobial resistance in low- and middle-income countries: Current status and future directions. *Expert Rev. Anti. Infect. Ther.* 2022;20:147–160. doi:10.1080/14787210.2021.1951705

62. Sulis G, Adam P, Nafade V. Antibiotic prescription practices in primary care in low and middle-income countries: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Med.* 2020;17:e1003139. doi:10.1371/journal.pmed.1003139
63. Sulis G, Batomen B, Kotwani A, Pai M, Gandra S. Sales of antibiotics and hydroxychloroquine in India during the COVID-19 epidemic: An interrupted time series analysis. *PLoS Med.* 2021;18:e1003682. doi:10.1371/journal.pmed.1003682
64. Sulis G, Pradhan R, Kotwani A, Gandra S. India's ban on antimicrobial fixed-dose combinations: Winning the battle, losing the war? *J. Pharm. Policy Pract.* 2022;15:16–33. doi:10.1186/s40545-022-00428-w
65. van den Bergh D, Messina A.P, Goff D.A. A pharmacist-led prospective antibiotic stewardship intervention improves compliance to community-acquired pneumonia guidelines in 39 public and private hospitals across South Africa. *Int. J. Antimicrob. Agents.* 2020;56:106189. doi:10.1016/j.ijantimicag.2020.106189
66. Vliegthart-Jongbloed K, Jacobs J. Not recommended fixed-dose antibiotic combinations in low- and middle-income countries the example of Tanzania. *Antimicrob. Resist. Infect. Control.* 2023;12:1–15. doi:10.1186/s13756-023-01238-8
67. Wangdi K, Kasturiaratchi K, Nery S.V, Lau C.L, Gray D.J, Clements A.C.A. Diversity of infectious aetiologies of acute undifferentiated febrile illnesses in south and Southeast Asia: A systematic review. *BMC Infect Dis.* 2019;19:1–17. doi:10.1186/s12879-019-4185-y
68. Whittles L.K, White P.J, Didelot X. Assessment of the Potential of Vaccination to Combat Antibiotic Resistance in Gonorrhoea: A Modeling Analysis to Determine Preferred Product Characteristics. *Clin. Infect. Dis.* 2020;71:1912–1919. doi:10.1093/cid/ciz1241
69. Wirtz V.J, Herrera-Patino J.J, Santa-Ana-Tellez Y, Dreser A, Elseviers M, Vander Stichele R.H. Analysing policy interventions to prohibit over-the-counter antibiotic sales in four Latin American countries. *Trop. Med. Int. Health.* 2013;18:665–673. doi:10.1111/tmi.12096
70. World Health Organization. *Antibiotic Resistance: Multi-Country Public Awareness Survey.* World Health Organization (WHO); Geneva, Switzerland: 2015. [(accessed on 1 October 2023)]. Available online: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/194460>
71. World Health Organization. *Guidelines for the Management of Symptomatic Sexually Transmitted Infections.* World Health Organization (WHO); Geneva, Switzerland: 2021. [(accessed on 1 October 2023)]. Available online: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240024168>
72. World Health Organization. *Global Partners Announce a New Effort—“The Big Catch-Up”—To Vaccinate Millions of Children and Restore Immunization Progress Lost*

- During the Pandemic*. World Health Organization (WHO); Geneva, Switzerland: 2023. [accessed on 04.07.2024]. Available online: <https://www.unicefusa.org/press/global-partners-announce-new-effort-big-catch-vaccinate-millions-children-and-restore>
73. World Health Organization. *The WHO AWaRe (Access, Watch, Reserve) Antibiotic Book*. World Health Organization (WHO); Geneva, Switzerland: 2022. [(accessed on 1 October 2023)]. Available online: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240062382>
 74. World Health Organization-Regional Office for the Eastern Mediterranean. *Pakistan First Country to Introduce New Typhoid Vaccine into Routine Immunization Programme*. World Health Organization (WHO) Regional Office for the Eastern Mediterranean; Karachi, Pakistan: 2019. [accessed on 04.07.2024]. Available online: <https://www.emro.who.int/pak/pakistan-news/pakistan-first-country-to-introduce-new-typhoid-vaccine-into-routine-immunization-programme.html>
 75. World Health Organization. *WHO Priority Pathogens List for R&D of New Antibiotics*. World Health Organization (WHO); Geneva, Switzerland: 2017. [accessed on 04.07.2024]. Available online: <https://www.who.int/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>
 76. WHO updates Bacterial Priority Pathogens List to combat antimicrobial resistance. 2024. [accessed on 20.08.2024]. Available online: <https://www.news-medical.net/news/20240520/WHO-updates-Bacterial-Priority-Pathogens-List-to-combat-antimicrobial-resistance.aspx>
 77. Yousafzai M.T, Karim S, Qureshi S. Effectiveness of typhoid conjugate vaccine against culture-confirmed Salmonella enterica serotype Typhi in an extensively drugresistant outbreak setting of Hyderabad, Pakistan: A cohort study. *Lancet Glob. Health*. 2021;9:e1154–e1162. doi:10.1016/S2214-109X(21)00255-2
 78. Zanichelli V, Sharland M, Cappello B. The WHO AWaRe (Access, Watch, Reserve) antibiotic book and prevention of antimicrobial resistance. *Bull. World Health Organ*. 2023;101:290–296. doi:10.2471/BLT.22.288614
 79. Zay Ya K, Win P.T.N, Bielicki J, Lambiris M, Fink G. Association Between Antimicrobial Stewardship Programs and Antibiotic Use Globally: A Systematic Review and Meta- Analysis. *JAMA Netw. Open*. 2023;6:e2253806. doi:10.1001/jamaneetworkopen.2022.53806
 80. Zheng K, Xie Y, Dan L. Effectiveness of Educational Interventions for Health Workers on Antibiotic Prescribing in Outpatient Settings in China: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Antibiotics*. 2022;11:791. doi:10.3390/antibiotics11060791

Angela PARASCHIV

dr. hab. șt. med., conferențiar universitar,
secretar de stat, Ministerul Sănătății al RM

**POVARA BOLILOR TRANSMISIBILE
ÎN ȚĂRILE CU VENITURI MICI ȘI MEDII:
ACTUALITĂȚI ȘI PERSPECTIVE**

„Bolile infecțioase nu sunt doar o problemă de sănătate publică; ele sunt un semn al inegalității și al absenței dezvoltării. Abordarea eficientă a sănătății globale necesită nu doar intervenții medicale, ci și strategii de reducere a sărăciei și de îmbunătățire a condițiilor de viață.”

*Dr. Gro Harlem Brundtland,
fost Director General al Organizației Mondiale a Sănătății*

ABREVIERI

ALMA	–	<i>engl.</i> African Leaders Malaria Alliance
ART	–	<i>engl.</i> Antiretroviral treatment
BNT	–	boli non-transmisibile
CEPI	–	<i>engl.</i> Coalition for Epidemic Preparedness Innovations
COVAX	–	<i>engl.</i> COVID-19 Vaccine Global Access
COVID-19	–	<i>engl.</i> Coronavirus Disease 2019
DALY de	–	<i>engl.</i> Disability-adjusted life years (pierderea anilor viață ajustați pentru dizabilitate)
EPP	–	echipament de protecție personală
FMI	–	fondul monetar internațional
GAVI	–	<i>engl.</i> Global Alliance for Vaccines and Immunization
GBD	–	<i>engl.</i> Global Burden of Diseases
HIV/SIDA	–	virusul imunodeficienței umane
JPA	–	<i>engl.</i> Joint Procurement Agreement
MDR-TB	–	tuberculoză multidrog rezistentă
OMS	–	Organizația Mondială a Sănătății
ONG	–	organizația non-guvernamentală
ONU	–	Organizația Națiunilor Unite
PEPFAR	–	<i>engl.</i> President’s Emergency Plan for AIDS Relief
PforR	–	<i>engl.</i> Program-for-Results Financing
RAM	–	rezistența antimicrobiană
ROR	–	vaccin contra Rujeolei, Oreionului și Rubeolei
TB	–	tuberculoză
UNICEF	–	<i>engl.</i> United Nations International Children’s Emergency Fund

GLOSAR DE TERMENI

Bolile transmisibile: afecțiuni cauzate de agenți patogeni, precum bacterii, virusuri, paraziți sau fungi, care se pot transmite de la o persoană la alta, de la animale la oameni sau prin intermediul factorilor de mediu, cum ar fi apa sau aerul. Aceste boli pot fi răspândite prin contact direct, inhalarea de particule infectate, mușcăturile de insecte sau consumul de alimente și apă contaminate.

Populația vulnerabilă: grupuri de persoane care sunt expuse unui risc mai mare de a suferi de probleme de sănătate, fie din cauza unor factori economici, sociali, fizici sau de mediu. Aceste grupuri pot include, de exemplu, persoanele în vârstă, copiii, indivizii cu boli cronice, persoanele cu dizabilități, cei cu statut socioeconomic scăzut sau comunitățile expuse la condiții de mediu nefavorabile.

Povara bolilor transmisibile: impactul bolilor infecțioase asupra sănătății populației, exprimat prin indicatori precum mortalitatea, morbiditatea, incapacitatea de muncă și costurile economice asociate tratamentului și prevenirii. Această povară poate influența semnificativ sistemele de sănătate, afectând resursele disponibile și capacitatea de a răspunde eficient la nevoile de sănătate publică.

Factorii determinanți: condiții sau caracteristici care influențează sănătatea unei persoane sau a unei populații. Aceștia pot include factori biologici (genetica), factori de mediu (calitatea aerului, accesul la apă potabilă), factori sociali (nivelul de educație, statutul socioeconomic), și factori comportamentali (dieta, activitatea fizică). Factorii determinanți pot contribui la apariția, prevenirea sau agravarea stării de sănătate.

Igiena și sanitația: practici și măsuri destinate să mențină sănătatea și să prevină bolile prin asigurarea unui mediu curat și igienic. Igiena implică obiceiuri personale, cum ar fi spălătul mâinilor și igiena corporală, în timp ce sanitația se referă la sistemele și infrastructura care asigură gestionarea adecvată a deșeurilor, furnizarea apei potabile și eliminarea sigură a apei uzate pentru a proteja sănătatea publică.

Introducere

Bolile transmisibile reprezintă o problemă majoră de sănătate publică la nivel global. Conform datelor Organizației Mondiale a Sănătății (OMS), aceste boli contribuie la creșterea morbidității și a mortalității, ceea ce influențează negativ dezvoltarea socioeconomică și calitatea vieții, îndeosebi în țările cu venituri mici și medii.

Bolile transmisibile, cunoscute și sub denumirea de boli infecțioase, sunt cauzate de agenți patogeni precum bacteriile, virusurile, paraziții și fungii, și se pot transmite de la o persoană la alta prin diverse căi, inclusiv aer, apă, alimente, vectori sau contact direct. Termenul „povara bolii” se referă la impactul acestor boli asupra sănătății populației măsurat în termeni de incidență, prevalență, mortalitate și pierderea anilor de viață ajustați pentru dizabilitate (DALYs).

Bolile infecțioase afectează, în special, populațiile vulnerabile, contribuind astfel la inegalitățile în sănătate.

Combaterea bolilor transmisibile la nivel global se confruntă cu numeroase provocări, inclusiv:

1. Accesul limitat la servicii de sănătate: în multe țări cu venituri mici și medii accesul la diagnostic, tratament și îngrijire este limitat.
2. Rezistența la antimicrobiene: utilizarea excesivă și inadecvată a antibioticelor și a altor medicamente antimicrobiene a dus la creșterea rezistenței la medicamente, complicând tratamentul infecțiilor.
3. Finanțarea inadecvată: resursele financiare alocate pentru prevenirea și controlul bolilor transmisibile sunt adesea insuficiente, afectând capacitatea de răspuns a sistemelor de sănătate.
4. Condiții de mediu și de igienă: condițiile de mediu insalubre, lipsa accesului la apă potabilă de calitate și la facilități sanitare.

Bolile transmisibile de interes major în țările cu venituri mici și medii

Printre principalele maladii transmisibile se numără:

- **Infecția cu HIV/SIDA:** infecția cu Virusul Imunodeficienței Umane (HIV) este una cronică care poate duce la Sindromul Imunodeficienței Dobândite (SIDA). În 2020, circa 37,7 milioane de persoane trăiau cu HIV la nivel global, iar aproximativ 680 000 dintre ele au murit din cauza consecințelor provocate de SIDA.

- **Tuberculoza (TB).** Agentul patogen al tuberculozei, bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, afectează în principal plămâni. În 2020 au fost înregistrate aproximativ 10 milioane de cazuri noi de TB și 1,5 milioane de decese cauzate de această maladie.
- **Malaria** este cauzată de paraziți din genul *Plasmodium* transmiși prin înțepătura țânțarilor infectați cu acești paraziți din genul *Anopheles*. În 2020, au fost raportate 241 milioane de cazuri de malarie și 627 mii de decese de pe urma acestei boli, majoritatea în Africa Subsahariană.
- **Hepatite virale.** Hepatitele B și C sunt boli virale care afectează ficatul și pot duce la complicații severe – ciroză și cancer hepatic. Conform OMS, în 2019, aproximativ 296 milioane de persoane erau diagnosticate cu hepatită virală cronică B, iar 58 de milioane de persoane – cu hepatită virală cronică C.
- **Boli diareice.** Aceste boli sunt cauzate de infecții virale, bacteriene sau parazitare și reprezintă o cauză majoră de deces la copiii sub cinci ani. În 2019, aceste boli au provocat circa 1,5 milioane de decese la nivel global.

Studiul Povara Globală a Bolilor din 2015 a publicat rezultatele unei evaluări cuprinzătoare a mortalității generale și specifice pentru 249 de cauze în 195 de țări și teritorii pentru perioada 1980-2015. Printre principalele constatări ale studiului se numără și cea referitoare la speranța de viață globală la naștere care a crescut de la 61,7 ani în 1980 până la 71,8 ani în 2015.

Între 2005 și 2015, mai multe țări din Africa Subsahariană au înregistrat creșteri semnificative ale speranței de viață, recuperându-se după o perioadă de pierderi foarte mari de vieți umane din cauza infecției cu HIV/SIDA. În același timp, multe regiuni au raportat stagnarea sau scăderea speranței de viață, în special pentru bărbați, din cauza războaielor sau a violenței interpersonale.

Mortalitatea totală de pe urma bolilor infecțioase a scăzut semnificativ din 2005 până în 2015, în mare parte datorită reducerii mortalității cauzate de infecția cu HIV/SIDA, de malarie și de infecții respiratoare acute la copiii sub cinci ani, în timp ce mortalitatea neonatală (în prima lună de viață) a scăzut foarte puțin.

În 2015, enterita rotavirală a fost principala cauză de decese provocate de diaree la copiii sub cinci ani, iar pneumonia pneumococică – a deceselor generate de infecțiile căilor respiratoare inferioare la copiii sub cinci ani. Numărul decese-

lor cauzate de infecțiile acute ale căilor respiratoare inferioare a scăzut în general datorită introducerii vaccinurilor împotriva rujelei, *Streptococcus pneumoniae* și *Haemophilus influenzae tip B*.

În pofida succeselor înregistrate, malaria, infecția cu HIV/SIDA și tuberculoza au rămas principalele cauze de deces în țările cu venituri mici și medii.

În septembrie 2000, 189 de șefi de state au adoptat Obiectivele de Dezvoltare ale Mileniului ale ONU și au elaborat un cadru pentru implementarea acestora. Scopul acestor obiective era ca țările și partenerii de dezvoltare să colaboreze pentru a reduce sărăcia și foamea, pentru a aborda problemele de sănătate, lipsa educației, inegalitatea de gen, lipsa accesului la apă curată și degradarea mediului.

Cele opt Obiective de Dezvoltare ale Mileniului se formulează astfel:

1. Eradicarea sărăciei extreme și a foamei.
2. Realizarea educației primare universale.
3. Promovarea egalității de gen și împuternicirea femeilor.
4. Reducerea mortalității infantile.
5. Îmbunătățirea sănătății materne.
6. Combaterea infecției cu HIV/SIDA, a malariei și a altor boli transmisibile.
7. Asigurarea sustenabilității mediului.
8. Dezvoltarea unui parteneriat global pentru dezvoltare.

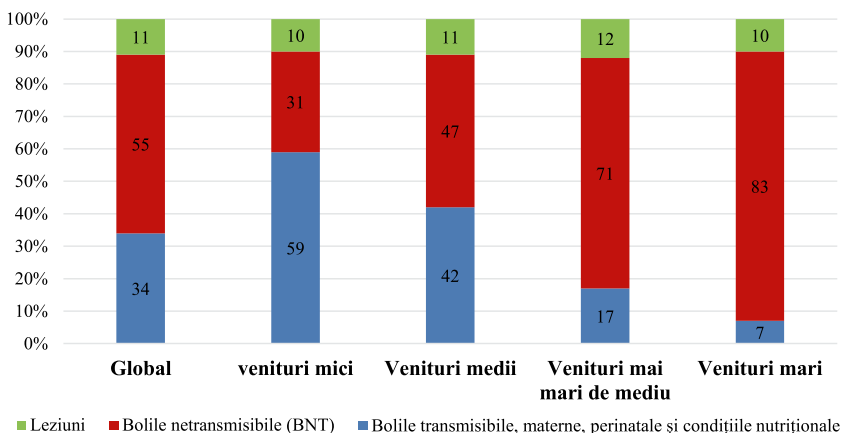


Figura 1. Structura GBD (DALY-uri) pe regiuni economice (%).

O estimare bazată pe Povara globală a bolilor a constatat că distribuția anilor de viață ajustați pentru dizabilitate (DALY) diferă în funcție de regiunile economice. Bolile prezentate pe graficul din fig.1 au fost împărțite în trei categorii principale: boli transmisibile, materne, perinatale și condițiile nutriționale (marcate cu albastru), boli netransmisibile (BNT) (marcate cu roșu) și leziuni (marcate cu verde). Graficul scoate în evidență o tendință clară: pe măsură ce venitul național crește, povara bolilor se transferă de la bolile transmisibile către cele netransmisibile. Țările cu venituri mici sunt afectate în principal de boli transmisibile, legate de condiții de nutriție și sănătatea maternă. Țările cu venituri mari se confruntă predominant cu boli netransmisibile precum cele cardiovasculare, cancerul și diabetul.

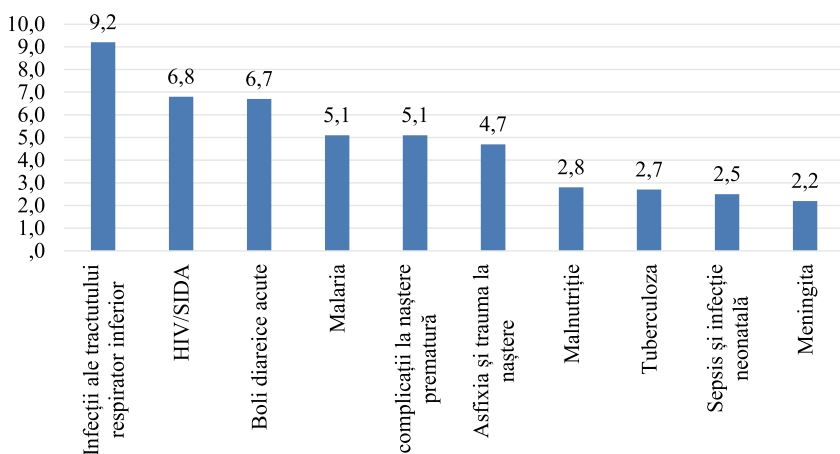


Figura 2. Top 10 cauze principale ale DALY în țările cu venituri mici și medii (%).

Conform datelor din figura 2, infecțiile tractului respirator inferior se află pe primul loc în țările cu venituri mici și medii, cu un impact de aproximativ 9%, și sunt o cauză principală de mortalitate în rândul copiilor și a vârstnicilor.

Infecția cu HIV/SIDA este pe locul doi, cu aproximativ 7%, și prezintă o povară semnificativă, în special pentru țările din Africa Subsahariană, unde accesul la tratamente antiretrovirale poate fi limitat.

Bolile diareice acute ocupă locul trei, reprezentând o problemă majoră de sănătate publică în țările în care accesul la apă curată și sanitație este limitat. Malaria

afectează în special populația din Africa și Asia de Sud, iar complicațiile neonatale sunt o cauză semnificativă de deces în rândul nou-născuților din regiunile unde îngrijirile prenatale nu sunt disponibile.

Asfixia și trauma la naștere, precum și malnutriția sunt alte probleme frecvente care reflectă lipsa accesului la îngrijiri medicale adecvate în timpul nașterii și starea nutrițională precară din aceste țări.

Tuberculoza continuă să fie o problemă gravă în multe țări cu venituri mici și medii, iar sepsisul neonatal și meningita sunt una din cauzele principale de mortalitate în rândul nou-născuților și a copiilor din aceste țări.

Datele reflectate de diagrama din figura 2 subliniază necesitatea urgentă de îmbunătățire a accesului la îngrijiri medicale, la vaccinuri, la tratamente pentru bolile infecțioase și la nutriție adecvată în țările cu venituri mici și medii.

Povara bolilor transmisibile

Indicatorii epidemiologici, precum morbiditatea, mortalitatea, DALY și costurile economice și sociale sunt esențiali pentru a cuantifica povara bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii.

Conform acestor indicatori, în țările cu venituri mici și medii, povara bolilor transmisibile are un impact semnificativ asupra dezvoltării lor socioeconomice, a morbidității și a mortalității.

Începând cu anul 2000, povara bolilor transmisibile, măsurată prin anii de viață ajustați pentru dizabilitate (DALY), a scăzut semnificativ datorită intervențiilor de sănătate publică și a programelor globale. Cu toate acestea, boli precum infecția cu HIV/SIDA, malaria și tuberculoza continuă să afecteze în mod disproporționat țările cu venituri mici și medii, în special populațiile vulnerabile. De exemplu, în 2015, 90% din cazurile de malarie și 92% din decesele provocate de malarie au fost înregistrate în Africa Subsahariană, care mai suportă și două treimi din povara globală a infecției cu HIV. Tuberculoza, cu 1,19 milioane de decese în 2015, prevalează în regiunile din Asia și din Africa.

Conform estimărilor, până în 2050 povara bolilor transmisibile va continua să scadă, dar acest progres depinde de menținerea investițiilor în prevenție și tratament în vederea îmbunătățirii accesului la servicii de sănătate și la medicamente esențiale.

Pe de altă parte, provocările legate de rezistența antimicrobiană (RAM) și schimbările climatice pun noi amenințări asupra gestionării bolilor transmisibile. RAM este deja o problemă majoră în combaterea unor boli transmisibile precum tuberculoza multirezistentă și se estimează că fără măsuri suplimentare impactul lor va continua să crească până în 2050.

Factori precum sărăcia, condițiile de viață precare, accesul redus la apă potabilă și la servicii de sanitație de asemenea joacă un rol important în menținerea ratelor ridicate de morbiditate prin boli transmisibile în țările cu venituri mici și medii, iar infrastructura sanitară deficitară și accesul limitat la tratamente adecvate agravează situația. De exemplu, bolile diareice, care sunt adesea cauzate de lipsa accesului la apă curată și la instalații sanitare potrivite, afectează în special copiii sub cinci ani, contribuind semnificativ la creșterea morbidității în această categorie de vârstă.

Morbiditatea ridicată prin boli transmisibile suprasolicită sistemele de sănătate din țările cu venituri mici și medii, iar resursele limitate și capacitatea de diagnostic insuficientă fac dificilă gestionarea eficientă a acestor boli. De exemplu, tuberculoza multidrogrezistentă (MDR-TB) și infecția cu HIV/SIDA necesită tratamente complexe și costisitoare, iar morbiditatea sporită prin aceste boli duce la creșterea presiunii asupra infrastructurii medicale.

Pentru reducerea morbidității prin boli transmisibile în aceste regiuni este necesară o atenție sporită asupra intervențiilor de prevenție și îmbunătățirea accesului la îngrijiri medicale.

Distribuția geografică și demografică a bolilor transmisibile

Bolile transmisibile prezintă o distribuție inegală din punct de vedere geografic și demografic, afectând în mod disproporționat anumite regiuni și grupuri de populație. În țările cu venituri mici și medii, morbiditatea și mortalitatea cauzate de aceste boli sunt mult mai ridicate comparativ cu regiunile dezvoltate. Cauza rezidă în factori precum sărăcia, condițiile sanitare, accesul la îngrijire medicală și infrastructura generală de sănătate publică.

Africa Subsahariană și Asia de Sud sunt regiunile cele mai afectate de bolile transmisibile, cum ar fi malaria, infecția cu HIV/SIDA, tuberculoza și bolile diareice. Aceste două regiuni au cele mai mari rate de incidență și de mortalitate prin aceste boli. De exemplu, Africa Subsahariană suportă aproape 90% din povara globală a malariei și 67% din cazurile de infecție cu HIV.

Asia de Sud-Est de asemenea este expusă bolilor transmisibile, în special a tuberculozei și a infecțiilor respiratoare acute. India, de exemplu, înregistrează aproximativ 27% din cazurile globale de tuberculoză.

În America Latină și în Caraibe, bolile vectoriale precum febrele denga și Chagas rămân o provocare majoră de sănătate publică.

Copiii sub cinci ani și femeile însărcinate sunt printre cele mai vulnerabile grupuri demografice în țările cu venituri mici și medii. De exemplu, bolile diareice și pneumonia sunt principalele cauze de mortalitate a copiilor mici din aceste regiuni. Se estimează că 525 mii de copii sub cinci ani mor anual din cauza bolilor diareice, în special în Africa și în Asia de Sud.

Persoanele cu imunitate compromisă, cum ar fi cele care trăiesc cu HIV/SIDA, sunt expuse unui risc mai mare de coinfecții, inclusiv tuberculoză și infecții oportuniste.

Grupurile marginalizate și cei care locuiesc în zone rurale sau îndepărtate sunt de obicei mai afectați de boli transmisibile, deoarece accesul la vaccinuri, la tratamente și la apă curată este limitat.

Factorii determinanți ai distribuției geografice și demografice a bolilor transmisibile

La creșterea poverii bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii contribuie în mod semnificativ factorii sociali și economici.

Sărăcia este un factor major care influențează distribuția geografică și demografică a bolilor transmisibile. Regiunile cu un nivel scăzut de dezvoltare economică sunt cele mai afectate de aceste boli, deoarece au resurse insuficiente pentru prevenție și tratament.

Urbanizarea rapidă fără infrastructură sanitară adecvată a dus la creșterea riscului de transmitere a bolilor, cum ar fi infecțiile respiratoare și bolile transmise prin vectori, de exemplu febra denga.

Inegalitățile profunde în sănătatea globală, unde cei mai săraci și vulnerabili sunt și cei mai afectați de aceste boli, este o altă cauză a prevalării bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii.

Accesul limitat la îngrijiri medicale de calitate, condițiile de mediu nefavorabile și nutriția deficitară sunt printre cauzele principale ale vulnerabilității populațiilor din țările cu venituri mici și medii la boli infecțioase.

Din cauza infrastructurii slabe, distribuției inegale a resurselor și a costurilor

ridicate, disponibilitatea serviciilor medicale este adesea redusă în țările cu venituri mici și medii. Pentru numeroase comunități rurale sau marginalizate din aceste țări accesul la facilități de diagnosticare și de tratament este limitat, ceea ce întârzie intervențiile timpurii în caz de boală. Drept rezultat, crește morbiditatea și mortalitatea prin boli care pot fi prevenite sau tratate precum malaria, tuberculoza și infecțiile respiratoare.

Lipsa de personal medical calificat și de infrastructură sanitară, crizele de resurse, cum ar fi medicamentele esențiale, vaccinurile și echipamentele medicale, afectează în mod direct capacitatea sistemelor de sănătate din țările cu venituri mici și medii de a gestiona focarele de boli infecțioase, ceea ce agravează răspândirea bolilor transmisibile și reduc capacitatea de reacție la urgențe de sănătate publică.

Condițiile de mediu precare joacă un rol esențial în transmiterea bolilor infecțioase. În țările cu venituri mici și medii, accesul limitat la apă potabilă de calitate și la sisteme de canalizare adecvate contribuie la răspândirea bolilor transmisibile prin apă precum bolile diareice, responsabile pentru mortalitatea crescută în rândul copiilor sub cinci ani. Bolile transmise prin vectori, cum ar fi malaria și febra denga, sunt de asemenea exacerbate de condițiile de mediu, precum prezența apelor stagnante care favorizează reproducerea țânțarilor.

Un impact suplimentar asupra sănătății publice din țările cu venituri mici și medii au schimbările climatice, deoarece creșterea temperaturilor și precipitațiile abundente pot favoriza apariția și răspândirea vectorilor bolilor, ceea ce duce la creșterea frecvenței și intensității epidemiilor de boli transmisibile. Deosebit de vulnerabile la aceste schimbări sunt țările din regiunile tropicale și subtropicale.

Nutriția joacă un rol central în rezistența organismului la infecții. Malnutriția, inclusiv deficitul de micronutrienți, slăbește sistemul imunitar, crescând susceptibilitatea la boli infecțioase, în special în rândul copiilor și a femeilor însărcinate. De aceea, în țările cu venituri mici și medii, unde insecuritatea alimentară este o problemă frecventă, bolile transmisibile, cum ar fi tuberculoza și infecțiile respiratoare, au un impact mult mai sever.

Malnutriția aprofundează cercul vicios dintre boli și deficiențele nutriționale. De exemplu, infecțiile parazitare și bolile diareice pot duce la pierderea de substanțe nutritive de către organism, agravând starea de sănătate a individului și crescând rata de morbiditate și de mortalitate.

Inegalitățile sociale, inclusiv disparitățile în educație, venituri și acces la resurse, amplifică impactul bolilor transmisibile. Persoanele din grupurile defavorizate, cum ar fi cele care trăiesc în sărăcie extremă sau în zone rurale izolate, au un risc mai mare de a contracta și de a suferi de pe urma bolilor infecțioase. Cauza rezidă în accesul limitat la servicii de sănătate și condițiile de viață precare. Inegalitățile de gen afectează în mod special femeile, care au posibilități limitate de a beneficia de servicii de sănătate și de resurse economice, ceea ce le face mai vulnerabile la bolile transmisibile.

Astfel, accesul limitat la îngrijiri de sănătate, condițiile de mediu precare, nutriția insuficientă, inegalitățile sociale și de gen sunt factori interdependenți care contribuie semnificativ la menținerea unui nivel ridicat al incidenței bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii. Abordarea acestor factori este esențială pentru reducerea morbidității și mortalității prin boli infecțioase în aceste țări și pentru îmbunătățirea sănătății globale.

Impactul bolilor transmisibile asupra sistemelor de sănătate din țările cu venituri mici și medii

Sistemele de sănătate din țările cu venituri mici și medii se confruntă cu numeroase provocări în gestionarea bolilor transmisibile. Acestea au la bază sursele limitate de personal medical, de infrastructură și de echipamente necesare pentru îngrijiri medicale eficiente. De aceea, evaluarea resurselor disponibile în aceste țări este crucială pentru înțelegerea capacității lor de a răspunde adecvat la nevoile de sănătate publică și de a reduce povara bolilor infecțioase.

Deficitul de personal medical calificat reprezintă una dintre cele mai mari provocări pentru sistemele de sănătate din țările cu venituri mici și medii. Potrivit Organizației Mondiale a Sănătății, multe dintre aceste țări au un număr redus de medici, de asistente medicale și de alți lucrători în sănătatea publică, ceea ce limitează accesul la îngrijiri medicale de bază. De exemplu, în unele regiuni din Africa Subsahariană există doar un medic la peste 10 mii de persoane, mult sub recomandările OMS de 4,45 lucrători în domeniul sănătății la o mie de persoane.

Lipsa de pregătire specifică în gestionarea bolilor transmisibile și în tehnologiile moderne afectează capacitatea sistemelor de sănătate din aceste țări de a implementa intervenții eficiente pentru prevenirea și controlul epidemiilor.

Asigurarea insuficientă cu echipamente pentru testare, precum și deficiențele în aprovizionarea cu medicamente esențiale, duc la întârzieri în diagnostic

și începerea tratamentului. De exemplu, diagnosticul și tratamentul pentru tuberculoză și infecția cu HIV/SIDA sunt adesea greu accesibile în comunitățile rurale sau în cele izolate, unde există puține centre medicale și laboratoare dotate pentru realizarea de teste complexe.

Problema este agravată și de costurile ridicate ale tratamentelor, și de lipsa acoperirii universale a asigurărilor de sănătate, ceea ce face ca mulți pacienți să nu poată accesa îngrijirile de care au nevoie.

Echipamentele medicale și tehnologiile moderne sunt esențiale pentru diagnosticarea și tratamentul bolilor infecțioase. În țările cu venituri mici și medii, echipamentele esențiale precum aparatele de diagnosticare rapidă, ventilatoarele sau infrastructura pentru gestionarea urgențelor sanitare nu sunt disponibile. De exemplu, în timpul pandemiei COVID-19, multe țări cu venituri mici s-au confruntat cu o criză severă de echipamente de protecție personală (EPP) și de ventilatoare, scoțând în evidență vulnerabilitatea infrastructurii medicale din aceste țări. Accesul limitat la tehnologiile digitale și la telemedicină de asemenea afectează capacitatea sistemelor de sănătate de a reacționa rapid și eficient la crizele sanitare precum focarele de boli infecțioase.

Infrastructura sanitară din țările cu venituri mici și medii este adesea inadecvată pentru a răspunde nevoilor de sănătate publică. Multe dintre aceste țări dispun de un număr insuficient de facilități medicale moderne, în special în zonele rurale. Lipsa accesului la laboratoare bine echipate pentru testare și diagnosticare limitează capacitatea de a detecta și de a gestiona focarele de boli transmisibile.

Sistemele de sănătate din țările cu venituri mici și medii se confruntă și cu probleme legate de transportul medical, depozitarea și distribuirea medicamentelor și vaccinurilor, ceea ce complică și mai mult răspunsul la crizele de sănătate publică.

În perioadele de criză sanitară, cum ar fi focarele de boli infecțioase sau pandemiile, sistemele de sănătate din aceste țări sunt adesea suprasolicitate. Astfel, pandemia COVID-19 a evidențiat vulnerabilitățile acestor sisteme, care au fost copleșite de numărul mare de cazuri și de lipsa echipamentelor medicale esențiale. Multe spitale și clinici au întâmpinat dificultăți majore în gestionarea simultană a bolilor cronice și a urgențelor infecțioase.

Capacitatea redusă a sistemului de sănătate de a absorbi șocurile crizelor epidemiologice este legată de numărul insuficient de paturi în spitale, de lipsa echi-

pamentelor critice (ventilatoare, EPP) și de numărul redus de lucrători medicali, care se confruntă cu epuizarea și condiții precare de muncă în astfel de situații.

Finanțarea insuficientă este o problemă constantă pentru multe dintre aceste țări, ceea ce reduce capacitatea lor de a investi în resursele necesare. Multe dintre ele depind de finanțarea externă pentru programele de sănătate, inclusiv pentru vaccinuri și tratamente împotriva bolilor infecțioase, ceea ce le face vulnerabile la fluctuațiile în asistența internațională. De exemplu, Fondul Global pentru Combaterea SIDA, Tuberculozei și Malariei joacă un rol crucial în sprijinirea acestor țări, însă resursele locale sunt adesea insuficiente pentru a asigura sustenabilitatea pe termen lung.

Cheltuielile guvernamentale pe cap de locuitor pentru sănătate în țările cu venituri mici și medii sunt mult mai mici comparativ cu țările dezvoltate. Această lipsă de resurse financiare afectează nu doar capacitatea lor de a asigura accesul la medicamente și echipamente, ci și dezvoltarea infrastructurii necesare pentru un răspuns eficient la epidemii.

Lipsa resurselor umane, echipamentelor medicale și a infrastructurii adecvate complică răspunsul la bolile transmisibile în țările cu venituri mici medii. Pentru consolidarea sistemelor de sănătate în vederea îmbunătățirii prevenției și controlului bolilor infecțioase în aceste țări sunt necesare investiții continue pentru lichidarea neajunsurilor enumerate.

În Republica Moldova, accesul la îngrijiri medicale de asemenea este afectat de resursele limitate și de distribuția inegală a serviciilor medicale între mediul urban și cel rural. O mare parte din populația rurală nu dispune de servicii medicale de calitate, ceea ce întârzie diagnosticul și tratamentul bolilor transmisibile. Migrația personalului medical către țări din Uniunea Europeană a redus numărul de lucrători din domeniul sănătății, agravând deficitul de cadre medicale.

Din cauza condițiilor de mediu locale, în special din zonele rurale, nivelul de morbiditate prin boli infecțioase rămâne înalt. În anumite comunități, populația nu are acces la apă potabilă de calitate și la instalații de canalizare adecvate, ceea ce contribuie la răspândirea bolilor transmise prin apă, cum ar fi cele diareice și hepatita A. Vulnerabilitatea la focarele de boli infecțioase, în special în mediul rural, este accentuată și de lipsa infrastructurii sanitare adecvate.

Situația din Republica Moldova reflectă dificultățile cu care se confruntă țările cu venituri mici și medii în lupta împotriva bolilor transmisibile. În pofida

progreselor înregistrate în controlul unor boli precum tuberculoza și infecția cu HIV, lipsa infrastructurii adecvate, deficitul de resurse umane și provocările financiare continuă să contribuie la răspândirea lor.

Tuberculoza (TB) reprezintă una dintre cele mai grave probleme de sănătate publică pentru republică, rata de incidență fiind una dintre cele mai mari din Europa, cu o prevalență semnificativă a tuberculozei multidrogezistente (MDR-TB). În 2021, incidența tuberculozei în republică a fost de aproximativ 80 de cazuri la 100 mii de locuitori, prevalența MDR-TB fiind semnificativă. Problema este exacerbată de lipsa accesului uniform la diagnostic precoce și la tratament adecvat, în special în zonele rurale.

O altă problemă majoră pentru Republica Moldova rămâne infecția cu HIV/SIDA, rata de infectare fiind în creștere în ultimele decenii. În 2021, prevalența infecției cu HIV a fost de aproximativ 0,4% din populație, cu o incidență mai mare în rândul grupurilor vulnerabile – utilizatorii de droguri injectabile și lucrătorii sexuali. În pofda creșterii accesului la tratament antiretroviral (ART), stigmatizarea socială și lipsa de educație publică privind prevenția rămân obstacole importante în combaterea acestei infecții.

Hepatitele virale, în special hepatitele B și C, de asemenea contribuie la creșterea poverii bolilor transmisibile în republică. Prevalența hepatitei C este ridicată, în special în rândul persoanelor care au suferit intervenții medicale invazive sau transfuzii de sânge înainte de implementarea măsurilor stricte de control al infecțiilor. Lipsa programelor naționale de screening pentru depistarea hepatitelor virale și accesul limitat la tratament antiviral contribuie la menținerea acestei poveri.

Bolile diareice și hepatita A sunt frecvente în republică din cauza condițiilor precare de igienă și calitatea proastă a apei potabile. Populația rurală este mai expusă riscurilor, deoarece în multe zone infrastructura de apă și de canalizare este subdezvoltată, ceea ce facilitează răspândirea acestor boli.

Povara bolilor transmisibile în Republica Moldova nu se limitează doar la impactul asupra sănătății publice. Aceste boli au un efect considerabil și asupra economiei țării, deoarece afectează productivitatea muncii și cresc costurile asociate cu tratamentele de lungă durată.

Gestionarea bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii este îngreunată de provocări majore, cum ar fi lipsa accesului la diagnostic și tratament,

finanțarea insuficientă și suprasolicitarea sistemului de sănătate în perioadele de criză sanitară.

Pentru soluționarea acestor probleme sunt necesare investiții internaționale și naționale mai mari în infrastructura de sănătate și politici care să asigure accesul echitabil la îngrijiri medicale de calitate pentru toată populația.

Intervenții pentru prevenirea și controlul bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii

Prevenirea și controlul bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii necesită intervenții complexe și multifacetate, care să abordeze nu doar aspectele medicale, ci și condițiile sociale, economice și de mediu care favorizează răspândirea acestor boli. Intervențiile-cheie pot fi împărțite în trei categorii principale: măsuri preventive, tratamente și îngrijiri medicale, inițiative globale și locale de sănătate publică.

Prevenția este fundamentală în reducerea incidenței bolilor transmisibile. Un rol semnificativ în prevenirea acestor boli au măsurile enumerate în continuare.

Vaccinarea este una dintre cele mai eficiente metode de prevenire a bolilor transmisibile. Campaniile de vaccinare în masă au avut un impact enorm asupra reducerii incidenței și mortalității în cazul unor boli transmisibile precum poliomielita, rujeola și hepatita B. Programele naționale de vaccinare sunt esențiale pentru menținerea unei acoperiri vaccinale ridicate. Acoperirea vaccinală scăzută din țările cu venituri mici și medii contribuie la apariția focarelor de boli care pot fi prevenite. De exemplu, campaniile globale de eradicare a poliomielitei au redus numărul de cazuri la nivel mondial, dar aceasta continuă să fie o amenințare în anumite regiuni din cauza ratelor de vaccinare scăzute. Vaccinările împotriva bolilor respiratoare precum pneumonia și meningita au fost, de asemenea, prioritzate în țările cu venituri mici și medii, unde aceste boli cauzează un număr semnificativ de decese, în special în rândul copiilor sub cinci ani.

Igiena și sanitația. Accesul la apă potabilă de calitate și la condiții adecvate de igienă joacă un rol esențial în prevenirea bolilor transmise prin apă, cum ar fi bolile diareice și holera. Îmbunătățirea infrastructurii de sanitație și promovarea practicilor corecte de igienă personală pot reduce semnificativ răspândirea acestor boli. De exemplu, promovarea spălării mâinilor este o măsură simplă, dar extrem de eficientă pentru reducerea răspândirii bolilor infecțioase. Campaniile

de educație axate pe importanța igienei personale au demonstrat că respectarea acestuia poate reduce substanțial incidența bolilor diareice.

Programele de acces la apă potabilă și sanitație sunt implementate pentru a reduce bolile diareice, care afectează în special copiii mici. Lipsa accesului la instalații sanitare adecvate favorizează răspândirea agenților patogeni în comunitățile sărace.

Combaterea vectorilor. Bolile transmise prin vectori, precum malaria, febrele denga și Zika răspândite în regiunile tropicale și subtropicale, necesită măsuri specifice pentru controlul vectorilor (țânțarii, muștele). Utilizarea plaselor de pat impregnate cu insecticid este una dintre cele mai eficiente măsuri pentru prevenirea malariei în țările cu venituri mici și medii, în special în Africa Subsahariană, unde malaria este endemică. Pulverizarea reziduală în interior și controlul apelor stagnante, locuri de reproducere pentru țânțari, sunt alte măsuri preventive importante în combaterea bolilor transmise prin vectori.

Educația pentru sănătate este un instrument esențial în prevenirea bolilor infecțioase, având rolul de a informa populația cu privire la comportamentele de risc și la măsurile de prevenție disponibile. Campaniile de sensibilizare în privința importanței vaccinării, igienei și măsurilor de protecție personală (de exemplu, utilizarea prezervativelor pentru prevenirea infecției cu HIV) contribuie la reducerea răspândirii acestor boli. Educația privind transmiterea bolilor ajută la reducerea stigmatizării asociate cu unele boli, cum ar fi infecția cu HIV/SIDA, și contribuie la creșterea cererii de servicii de diagnostic și tratament.

Accesul la tratamente esențiale și la îngrijiri medicale adecvate reprezintă o componentă fundamentală în combaterea bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii. Totuși, acest acces este deseori limitat din cauza problemelor legate de infrastructură, distribuția inegală a resurselor, finanțarea insuficientă a sistemelor de sănătate, lipsa de personal medical calificat. În multe țări există un raport foarte scăzut de medici și de asistente medicale per populație, ceea ce îngreunează accesul pacienților la tratament și supravegherea continuă a bolilor transmisibile.

Accesul la medicamente esențiale. Tratarea unor boli precum infecția cu HIV/SIDA, malaria și tuberculoza depinde de accesul constant la medicamente esențiale precum antiretroviralele, terapiile pe bază de artemisinină și medi-

camentele antituberculoză recunoscute de Organizația Mondială a Sănătății ca esențiale pentru menținerea sănătății publice globale.

În țările cu venituri mici și medii, accesul la medicamentele esențiale rămâne însă limitat din mai multe motive:

- *disponibilitatea inegală*. Aceste medicamente nu sunt distribuite uniform în toate regiunile, iar majoritatea zonelor rurale se confruntă cu o lipsă cronică de aprovizionare. Cauza rezidă în infrastructura inadecvată și în dificultățile în lanțul de aprovizionare care afectează capacitatea de a aduce medicamentele necesare la timp.
- *costurile ridicate*. Deși unele medicamente esențiale sunt subvenționate la nivel internațional prin programe precum Fondul Global pentru Combaterea SIDA, Tuberculozei și Malariei, multe țări cu venituri mici și medii nu au suficiente resurse interne pentru a acoperi toate necesitățile. Drept urmare, tratamentele esențiale nu sunt disponibile pacienților din zonele vulnerabile.

Tratamente combinate și supravegherea rezistenței la medicamente.

În unele regiuni, medicamentele devin mai puțin eficiente din cauza rezistenței antimicrobiene (AMR). Monitorizarea și gestionarea rezistenței antimicrobiene sunt esențiale pentru prevenirea evoluției tulpinilor de microorganisme rezistente la medicamente. Tuberculoza multidrogrezistentă (MDR-TB) și malaria rezistentă la medicamente reprezintă provocări majore în tratamentul acestor boli, iar gestionarea acestor cazuri necesită regimuri de tratament mai complexe și mai scumpe.

Supravegherea epidemiologică. Sistemele de supraveghere epidemiologică sunt esențiale pentru monitorizarea și controlul focarelor de boli. Îmbunătățirea capacității de raportare și de răspuns rapid la epidemiile de boli transmisibile ajută la limitarea răspândirii lor. Supravegherea epidemiologică continuă permite detectarea precoce a cazurilor și gestionarea rapidă a focarelor de boli transmisibile.

Reducerea costurilor medicamentelor. În multe țări cu venituri mici și medii, costul ridicat al medicamentelor reprezintă un obstacol major în calea accesului pacienților la tratamente. Intervențiile internaționale, cum ar fi negocierea prețurilor și sprijinul financiar oferit de organizații, sunt esențiale pentru a face medicamentele esențiale disponibile la prețuri accesibile.

Consolidarea sistemelor de sănătate. Investițiile în infrastructura sanitară sunt esențiale pentru a îmbunătăți accesul la îngrijiri medicale, în special în zonele rurale sau îndepărtate. Crearea de centre medicale locale, dotarea acestora cu echipamente adecvate și îmbunătățirea capacității de diagnosticare sunt măsuri necesare pentru a crește accesibilitatea serviciilor medicale adecvate.

Formarea și recrutarea personalului medical. Un alt obstacol major în accesul la îngrijiri medicale adecvate este deficitul de personal medical calificat. Inițiativele internaționale și guvernamentale de formare și de recrutare a personalului medical în țările cu venituri mici și medii contribuie la îmbunătățirea îngrijirilor medicale oferite pacienților cu boli transmisibile.

Cooperarea globală și implementarea de programe naționale și internaționale. Astfel de măsuri preventive precum vaccinarea, îmbunătățirea igienei și sanitației, combaterea vectorilor, programele de educație pentru sănătate, asigurarea cu medicamente și cu cadre medicale sunt fundamentale pentru reducerea incidenței bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii. Implementarea acestor măsuri necesită eforturi coordonate din partea guvernelor acestor țări și a organizațiilor internaționale pentru a atinge o acoperire globală eficientă.

Parteneriatele între guverne, organizații internaționale și sectorul privat joacă un rol important în asigurarea accesului la medicamente esențiale și la servicii de sănătate. OMS, UNICEF și organizații precum Gavi și Fondul Global colaborează pentru a oferi finanțare și suport tehnic țărilor cu resurse limitate, ajutând la implementarea programelor de prevenție și tratament al bolilor transmisibile.

Organizația Mondială a Sănătății este o organizație-cheie care coordonează răspunsurile globale la bolile infecțioase, oferind îndrumări tehnice, asistență financiară și coordonare între țările membre. Prin inițiative precum Programul Extins de Imunizare, OMS sprijină guvernele în extinderea acoperirii vaccinale și prevenirea epidemiilor de boli prevenibile prin vaccinare, cum ar fi poliomielita, rujeola și hepatita.

Fondul Global pentru Combaterea SIDA, Tuberculozei și Malariei joacă un rol crucial în finanțarea eforturilor de combatere a celor mai grave trei boli transmisibile în țările cu venituri mici și medii. Acesta colaborează cu guvernele naționale și regionale pentru a asigura resursele necesare pentru diagnostic, tratament și prevenire. Furnizând medicamente esențiale, echipamente și contribuind la

formarea personalului medical, Fondul Global a ajutat la reducerea mortalității cauzate de infecția cu HIV/SIDA, de tuberculoză și de malarie.

Gavi, the Vaccine Alliance este o organizație internațională care colaborează cu guvernele, cu sectorul privat și cu alte organizații internaționale pentru a îmbunătăți accesul la vaccinuri în țările cu venituri mici și medii. Ea asigură finanțarea pentru vaccinurile împotriva bolilor transmisibile majore și sprijină infrastructura necesară pentru programele de imunizare.

Guvernele naționale joacă un rol semnificativ în implementarea politicilor și programelor de sănătate publică pentru combaterea bolilor infecțioase. În colaborare cu organizațiile internaționale și regionale, guvernele naționale dezvoltă strategii și programe adaptate contextului local pentru a răspunde nevoilor populațiilor vulnerabile, cele mai cunoscute sunt următoarele:

- **programe naționale de control al tuberculozei.** În multe țări cu venituri mici și medii, guvernele implementează programe naționale pentru prevenirea și controlul tuberculozei, cu sprijin financiar și tehnic din partea OMS și a Fondului Global. Aceste programe prevăd accesul gratuit la diagnosticare și tratament, supravegherea cazurilor și formarea personalului medical;
- **strategii de control al malariei.** În țările unde malaria este endemică, cum ar fi multe state din Africa Subsahariană, guvernele colaborează cu parteneri internaționali pentru distribuirea plaselor de pat tratate cu insecticid, administrarea tratamentelor preventive și gestionarea vectorilor malariei. Programele de combatere a malariei sunt integrate în strategiile naționale de sănătate și susținute prin parteneriate regionale, cum ar fi Inițiativa *Roll Back Malaria*;
- **programe de imunizare și prevenire.** Majoritatea guvernelor din țările cu venituri mici și medii implementează programe naționale de imunizare cu sprijinul OMS și Gavi pentru a asigura acoperirea vaccinală împotriva bolilor transmisibile majore. Aceste programe sunt esențiale pentru prevenirea epidemiilor și pentru reducerea mortalității infantile.

Pe lângă colaborările globale există și inițiative regionale care sprijină guvernele naționale în lupta împotriva bolilor infecțioase precum **Programul Regional pentru Eliminarea Malariei în Africa (ALMA)**. Acest program este un parteneriat regional în Africa care vizează eradicarea malariei prin coordonarea

eforturilor între statele membre, mobilizarea resurselor și facilitarea schimbului de bune practici.

În Europa de Est, inclusiv în țări precum Republica Moldova, parteneriatele regionale susțin programe comune de prevenire și control al infecției cu HIV/SIDA și al tuberculozei, axându-se pe îmbunătățirea infrastructurii de sănătate și accesul la tratamente inovative.

Astfel, organizațiile internaționale și guvernele naționale joacă un rol crucial în combaterea bolilor infecțioase prin programe globale și regionale coordonate. Colaborările între aceste entități ajută la implementarea de politici eficiente, asigurând accesul la tratamente, la medicamente și la vaccinuri esențiale pentru a reduce povara bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii.

Politici și strategii pentru reducerea poverii bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii

Țările cu venituri mici și medii implementează o varietate de strategii naționale pentru combaterea bolilor transmisibile. Aceste strategii sunt fundamentale pentru îmbunătățirea sănătății publice și pentru reducerea poverii bolilor infecțioase, în special în comunitățile vulnerabile. Programele și politicile de sănătate adoptate în aceste țări variază în funcție de contextul specific al fiecărei națiuni, dar multe dintre ele au puncte comune, sprijinite de inițiative internaționale și organizații de sănătate publică.

Programele naționale de combatere a bolilor infecțioase se concentrează în mod specific pe prevenția, diagnosticarea și tratamentul unor boli majore precum tuberculoza, infecția cu HIV/SIDA și malaria. Aceste programe sunt de obicei implementate cu sprijin financiar și tehnic din partea organizațiilor internaționale așa ca OMS și Fondul Global.

Programele pentru tuberculoză. Multe țări cu venituri mici și medii au implementat strategii naționale pentru detectarea activă a cazurilor de tuberculoză și tratamentul gratuit, inclusiv pentru cazurile de tuberculoză multidrogrezistentă (MDR-TB). Programele se axează pe extinderea accesului la diagnosticare și pe asigurarea tratamentului complet pentru pacienți, prevenind astfel răspândirea bolii.

Programul de prevenție și tratament al infecției cu HIV/SIDA. Strategiile naționale pentru combaterea infecției cu HIV/SIDA includ campanii de prevenție, programe de educație sexuală și distribuția gratuită de antiretrovirale

pentru cei afectați. În multe țări cu venituri mici și medii, accentul se pune pe reducerea transmiterii bolii prin inițiative de testare voluntară, precum și pe sprijinirea persoanelor afectate pentru a accesa îngrijiri medicale continue.

Imunizarea este un pilon central al strategiei naționale de sănătate publică în țările cu venituri mici și medii. Programele de vaccinare sunt esențiale pentru prevenirea epidemiilor de boli infecțioase și pentru reducerea mortalității infantile.

Programele extinse de imunizare sunt sprijinite de organizații precum Gavi, the Vaccine Alliance, care finanțează vaccinurile pentru boli precum poliomielita, rujeola, hepatita B și infecția cu HIV. În multe țări cu venituri mici și medii, strategiile naționale urmăresc atingerea unei acoperiri vaccinale universale, prin extinderea serviciilor de imunizare în zonele rurale și în comunitățile marginalizate.

O altă componentă a strategiilor naționale de combatere a bolilor transmisele este îmbunătățirea infrastructurii sanitare pentru a asigura accesul echitabil la îngrijiri medicale.

Construcția și renovarea unităților medicale. Guvernele mai multor țări cu venituri mici și medii alocă fonduri pentru extinderea rețelei de centre de sănătate în zonele rurale și dotarea acestora cu echipamente moderne de diagnostic și tratament. Aceste investiții sunt esențiale pentru detectarea precoce și gestionarea eficientă a bolilor transmisibile.

Creșterea capacității resurselor umane. Formarea personalului medical și recrutarea acestora în zonele subservite reprezintă o altă prioritate națională în combaterea bolilor transmisibile. Strategiile se concentrează pe formarea continuă a medicilor și a asistenților medicali, în special în domeniul gestionării bolilor infecțioase.

Finanțarea adecvată a sistemului de sănătate este o parte vitală a strategiilor naționale de combaterea a bolilor transmisibile. Multe țări cu venituri mici și medii depind de ajutorul internațional, dar există eforturi din partea guvernelor de a crește alocările bugetare interne pentru sănătate, astfel încât programele de combatere a bolilor transmisibile să fie sustenabile pe termen lung. Finanțarea sănătății publice în aceste țări este o provocare semnificativă din cauza resurselor disponibile limitate la nivel național.

Finanțarea sănătății din resurse naționale provine din bugetele guvernamentale care în țările cu venituri mici și medii sunt de obicei limitate ca urmare a constrângerilor economice și a priorităților concurente. De aceea, în multe din aceste țări, cheltuielile guvernamentale pe cap de locuitor pentru sănătate sunt sub media globală, ceea ce creează un deficit de resurse pentru finanțarea infrastructurii, achiziționarea de medicamente esențiale și plata personalului medical. Cetățenii din aceste țări sunt obligați să plătească direct pentru o parte din serviciile medicale, cum ar fi consultațiile, medicamentele și tratamentele. Acest mecanism de finanțare, numit și „plăți din buzunar”, reprezintă o povară semnificativă pentru populațiile sărace și poate limita accesul lor la servicii medicale.

Parteneriate public-private și sprijinul internațional. Ajutorul internațional joacă un rol esențial în susținerea programelor de sănătate publică din țările cu venituri mici și medii. Acesta provine de la guverne, organizații internaționale, ONG-uri și alte entități.

Fondul Global este una dintre cele mai mari surse de finanțare pentru programele de combatere a bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii. Acesta furnizează resurse pentru achiziția de medicamente esențiale, echipamente medicale și pentru finanțarea programelor de prevenire și tratament al infecției cu HIV, tuberculozei și malariei.

GAVI sprijină extinderea accesului la vaccinuri în țările cu venituri mici și medii prin finanțarea campaniilor naționale de imunizare. Organizația oferă finanțare pentru achiziționarea de vaccinuri și îmbunătățirea infrastructurii sanitare necesare pentru păstrarea și distribuirea acestora.

Banca Mondială și Fondul Monetar Internațional (FMI) sunt instituții financiare internaționale ce oferă împrumuturi și granturi pentru finanțarea sănătății publice în țările cu venituri mici și medii. Banca Mondială a lansat inițiative precum Programul pentru Rezultate în Sănătate (PforR) care leagă finanțarea de obținerea unor rezultate măsurabile în sănătatea publică.

OMS oferă suport tehnic și financiar pentru programele naționale de sănătate publică și colaborează cu guvernele naționale pentru a întări capacitățile lor de gestionare a bolilor infecțioase.

Pentru a optimiza utilizarea fondurilor și a îmbunătăți rezultatele în domeniul sănătății publice, țările cu venituri mici și medii implementează diverse mecanisme de finanțare și sprijinire a programelor de sănătate precum:

- *parteneriate public-private*. Aceste parteneriate sunt esențiale pentru mobilizarea resurselor financiare și tehnice necesare pentru gestionarea bolilor infecțioase. De exemplu, colaborarea între guverne și companii farmaceutice facilitează accesul la medicamente și vaccinuri esențiale;
- *achiziții comune și cooperare regională*. Un exemplu elocvent este *Acordul de Achiziții Comune (Joint Procurement Agreement)* care permite țărilor să achiziționeze medicamente și echipamente medicale esențiale la prețuri reduse și în cantități adecvate, crescând astfel eficiența financiară a sistemelor de sănătate;
- *fonduri bazate pe rezultate*. Multe țări cu venituri mici și medii implementează mecanisme de finanțare care leagă distribuția fondurilor de atingerea unor obiective de sănătate măsurabile. Acestea sunt folosite în special pentru programele de imunizare și de combatere a bolilor infecțioase.

Republica Moldova de asemenea implementează o serie de strategii naționale de sănătate publică care urmăresc combaterea bolilor transmisibile și îmbunătățirea sănătății populației. Aceste strategii și programe sunt ghidate de recomandările Organizației Mondiale a Sănătății și sunt sprijinite de inițiative internaționale și programe naționale specifice.

Tuberculoza (TB) rămâne una dintre cele mai mari provocări de sănătate publică în Republica Moldova, țara având una dintre cele mai ridicate rate de incidență din Europa. Programul Național de Control al Tuberculozei are scopul de a reduce incidența și mortalitatea cauzate de tuberculoză prin:

- Diagnosticul precoce și tratamentul gratuit al pacienților cu TB, inclusiv a cazurilor de tuberculoză multidrogrezistentă (MDR-TB).
- Campanii de sensibilizare și programe de screening activ în comunități vulnerabile pentru a crește detectarea precoce. Colaborarea cu Fondul Global pentru Combaterea SIDA, Tuberculozei și Malariei, care sprijină financiar programul prin achiziționarea de medicamente și de echipamente medicale esențiale.

Infecția cu HIV/SIDA este o altă problemă semnificativă de sănătate publică în Republica Moldova. Programul Național de Prevenire și Combatere a infecției cu HIV/SIDA are următoarele obiective:

- Prevenirea transmiterii HIV prin campanii de conștientizare, promovarea utilizării prezervativelor și educația sexuală.
- Asigurarea accesului gratuit la tratament antiretroviral (ART) pentru toate persoanele seropozitive prin programe finanțate de guvern și de organizații internaționale.
- Colaborarea cu organizații locale și internaționale pentru a reduce stigmatizarea asociată cu infecția cu HIV/SIDA și a îmbunătăți accesul la testare.

Imunizarea este una dintre cele mai importante măsuri preventive pentru combaterea bolilor infecțioase. Programul Național de Imunizare din Republica Moldova este susținut de parteneri internaționali, precum OMS și UNICEF, și are ca scop:

- Vaccinarea universală a copiilor împotriva bolilor prevenibile – poliomielita, rujeola, difteria și hepatita B.
- Creșterea acoperirii vaccinale în zonele rurale și în comunitățile vulnerabile prin extinderea rețelei de centre de vaccinare și derularea de campanii naționale de imunizare.
- Monitorizarea continuă a acoperirii vaccinale și asigurarea „lanțului frig” pentru păstrarea vaccinurilor.

Deși Republica Moldova nu este endemică pentru unele boli transmisibile precum malaria, există strategii preventive pentru unele boli infecțioase și vectoriale precum encefalita de căpușe sau febrele virale transmise de insecte. Aceste strategii includ:

- Programe de educație pentru prevenirea expunerii la vectori, în special în zonele rurale.
- Măsuri de control al vectorilor, inclusiv campanii de dezinsecție în locuri publice și zone agricole.

Pentru îmbunătățirea accesului la îngrijiri medicale și consolidarea infrastructurii de sănătate publică, Republica Moldova a implementat un șir de programe:

- Construcția și modernizarea unităților medicale în zonele rurale pentru a asigura accesul la diagnostic și tratament pentru boli infecțioase.
- Crearea unui sistem de supraveghere epidemiologică mai eficient, care ar permite raportarea și reacția rapidă la focare de boli infecțioase.

- Extinderea programelor de formare a personalului medical pentru a crește capacitatea de răspuns la crizele de sănătate publică.

Pandemia de coronavirus a determinat guvernul Republicii Moldova să implementeze o serie de măsuri de urgență pentru controlul și prevenirea răspândirii virusului:

- Măsuri de distanțare socială și campanii de vaccinare la nivel național, cu sprijinul organizațiilor internaționale.
- Extinderea accesului la testarea pentru COVID-19 și achiziționarea de echipamente de protecție personală (EPP) pentru cadrele medicale.

Cooperarea internațională, esențială pentru combaterea bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii, inclusiv în Republica Moldova, se manifestă prin parteneriate între guverne, organizații internaționale, ONG-uri și sectorul privat, care oferă sprijin financiar, tehnic și logistic pentru a întări sistemele de sănătate și pentru a asigura accesul la resurse medicale esențiale.

Parteneriatele internaționale au un impact profund asupra capacității țărilor cu venituri mici și medii de a răspunde la provocările legate de bolile transmisibile, cum ar fi infecția cu HIV/SIDA, tuberculoza și malaria. Aceste parteneriate se desfășoară prin intermediul unor organizații majore, care oferă suport financiar și tehnic pentru întărirea sistemelor de sănătate.

Republica Moldova, împreună cu alte țări din Europa, a semnat Acordul de Achiziții Comune (*Joint Procurement Agreement* - JPA) cu Uniunea Europeană, care are un impact semnificativ asupra capacității țării de a achiziționa resurse medicale esențiale la prețuri competitive și în cantități adecvate.

În contextul pandemiei COVID-19, JPA a ajutat Republica Moldova să obțină vaccinuri și echipamente necesare pentru răspunsul la criza sanitară.

Pe lângă Acordul de Achiziții Comune, țările cu venituri mici și medii, inclusiv Republica Moldova, beneficiază și de o serie de alte inițiative globale care au ca scop prevenirea și controlul bolilor transmisibile. Drept exemplu poate servi inițiativa COVAX (condusă de OMS, Gavi și CEPI) care a jucat un rol esențial în distribuția echitabilă a vaccinurilor împotriva COVID-19 către țările cu venituri mici și medii. COVAX a permis Republicii Moldova să acceseze vaccinuri esențiale pentru combaterea pandemiei și să reducă inegalitățile în distribuția lor.

Totodată, Republica Moldova colaborează și în cadrul parteneriatelor regionale, cum ar fi Parteneriatul Estic pentru sănătate, care sprijină eforturile comune

de prevenire și tratament al infecției HIV/SIDA și al tuberculozei. Aceste parteneriate au ca scop întărirea infrastructurii de sănătate și extinderea accesului la diagnosticare și tratament.

Finanțarea sănătății publice în țările cu venituri mici și medii depinde de o combinație de surse naționale și internaționale. Întrucât fondurile guvernamentale ale acestor țări sunt limitate, ajutorul internațional și parteneriatele public-private joacă un rol inestimabil în susținerea programelor de sănătate.

Cazuri de succes și bune practici de combatere a bolilor transmisibile în țările cu venituri mici și medii

Numeroase țări și regiuni din întreaga lume au obținut succese semnificative în reducerea poverii bolilor transmisibile, fie prin eradicarea completă a anumitor boli, fie prin implementarea unor programe eficiente de control. Aceste succese demonstrează cum intervențiile coordonate și strategiile bine implementate pot duce la îmbunătățiri semnificative în sănătatea publică.

Strategii de succes în combaterea bolilor transmisibile. India a fost unul dintre cele mai afectate state de poliomielită din lume, cu mii de cazuri raportate anual. Printr-o colaborare intensă cu OMS, Gavi, the Vaccine Alliance, India a lansat, începând din anii 1990, o campanie masivă de vaccinare numită *Polio Eradication Programme*.

Campania de imunizare în masă a inclus zile naționale de imunizare, când milioane de copii erau vaccinați împotriva poliomielitei într-o singură zi, o supraveghere epidemiologică riguroasă și o colaborare strânsă între sectorul public și cel privat. În 2014, India a fost declarată liberă de poliomielită, după ce nu a raportat niciun caz nou timp de trei ani consecutivi.

În ultimele decenii, Rwanda a înregistrat succese semnificative în reducerea incidenței malariei, o boală endemică în Africa Subsahariană, prin implementarea unor strategii combinate de control al vectorilor și tratamente eficiente. Guvernul Rwandei, împreună cu Fondul Global și OMS, a implementat programe de distribuire a plaselor de pat impregnate cu insecticid și de pulverizare reziduală. De asemenea, a crescut accesul la tratamente eficiente pe bază de artemisinină și la diagnosticare rapidă. Datorită acestor măsuri, Rwanda a înregistrat o scădere cu 60% a cazurilor de malarie raportate între 2000 și 2015.

Botswana a fost unul dintre primele state din Africa care a implementat programe de tratament antiretroviral (ART) pentru toți cetățenii afectați de HIV/

SIDA. În anii 2000, Botswana avea una dintre cele mai mari rate de prevalență a infecției cu HIV/SIDA din lume. Cu sprijinul Fondului Global, PEPFAR (*President's Emergency Plan for AIDS Relief*) și OMS, Botswana a asigurat cu tratament gratuit persoanele seropozitive și a lansat programe de testare și de prevenire la scară națională. De asemenea, Botswana a promovat utilizarea prezervativelor și educația pentru sănătate sexuală. În 2020, datorită măsurilor luate, Botswana a devenit una dintre primele țări din Africa care a îndeplinit obiectivul 90-90-90 al OMS: 90% dintre persoanele care trăiesc cu HIV diagnosticate, 90% dintre acestea aflate în tratament și 90% având o încărcătură virală nedetectabilă.

Mai multe țări din Regiunea Europeană a OMS, inclusiv state precum Finlanda, Suedia și Ungaria, au eliminat rujeola prin programe de vaccinare susținute. Țările din această regiune au mai implementat și programe naționale de vaccinare împotriva oreionului și rujeolei (ROR), cu o acoperire vaccinală de peste 95% din populație, și au intensificat monitorizarea cazurilor și eforturile de supraveghere epidemiologică.

Exemplele acestor țări arată că campaniile de vaccinare în masă, supravegherea epidemiologică riguroasă și programele de tratament accesibil sunt factori critici în reducerea poverii unor boli transmisibile precum poliomielita, malaria și infecția cu HIV/SIDA în țări cu venituri mici și medii. Aceste măsuri au fost posibile datorită eforturilor coordonate între guverne, organizații internaționale și comunități locale.

Succesele raportate de aceste țări sunt valoroase pentru alte țări cu venituri mici și medii. Ținând cont de contextul local, în aceste țări pot fi adaptate și replicate următoarele strategii de reducere a poverii bolilor transmisibile:

- creșterea acoperirii vaccinale la peste 90% din populație este esențială în prevenirea focarelor de boli precum poliomielita și rujeola;
- detectarea precoce și monitorizarea constantă a cazurilor noi de boală pentru a preveni reintroducerea bolilor eradicate;
- implementarea unui sistem de supraveghere epidemiologică eficient pentru a monitoriza răspândirea bolilor transmisibile și pentru a răspunde rapid la focare;
- promovarea parteneriatelor internaționale și a finanțării externe, în special prin organizații precum Fondul Global și Gavi, pentru a asigura succesul programelor de sănătate publică;

- colaborarea între guverne, organizații internaționale și sectorul privat garantează accesul la resurse și la tehnologii esențiale;
- dezvoltarea mecanismelor de finanțare sustenabile pentru asigurarea accesului la medicamente esențiale și la tratamente pe termen lung;
- asigurarea accesului la plase de pat impregnate cu insecticid și la alte măsuri de control al vectorilor;
- combaterea stigmatizării sociale și asigurarea accesului la tratamente pentru toate persoanele infectate cu HIV/SIDA;
- asigurarea accesului gratuit la medicamente esențiale, cum ar fi antiretroviralele sau antituberculoasele;
- investiții în infrastructura de sănătate, inclusiv laboratoare de diagnostic și centre de tratament.

Provocări emergente și noi amenințări privind bolile transmisibile

În țările cu venituri mici și medii, bolile emergente devin o provocare tot mai mare, fiind intensificate de factori precum schimbările climatice, rezistența antimicrobiană (AMR), mobilitatea populației și urbanizarea rapidă. Acești factori contribuie la crearea unor medii propice pentru apariția și răspândirea bolilor infecțioase noi sau deja existente.

Schimbările climatice afectează direct și indirect sănătatea umană, amplificând riscul de apariție și de răspândire a bolilor transmisibile, în special în țările cu venituri mici și medii, unde resursele pentru adaptare și răspuns sunt limitate. Astfel, schimbările climatice extind arealul geografic al unor vectori precum țânțarii care transmit malaria, febrele denga și Zika, și alte boli transmisibile. Temperaturile mai ridicate și precipitațiile crescute favorizează înmulțirea vectorilor și răspândirea acestor boli în regiuni unde anterior nu erau prezente. Creșterea nivelului mărilor și inundațiile frecvente duc la contaminarea surselor de apă, crescând riscul de apariție a bolilor diareice, a holerei și a leptospirozei în țările cu venituri mici și medii, unde accesul la apă curată și sanitație este deja o problemă majoră.

Rezistența antimicrobiană este una dintre cele mai mari amenințări globale la adresa sănătății publice, afectând în mod disproporționat țările cu venituri mici și medii, unde supravegherea și controlul utilizării medicamentelor sunt adesea deficitare. Lipsa de reglementări stricte și utilizarea excesivă sau inadecvată a antibioticelor în domeniul uman și veterinar au contribuit la răspândirea bacteriilor

rezistente la medicamente. În țările cu venituri mici și medii, accesul limitat la antibiotice de calitate și la teste de diagnosticare agravează această problemă.

Rezistența antimicrobiană complică tratamentul bolilor transmisibile precum tuberculoza multidrogrezistentă (MDR-TB), gonoreea și infecțiile bacteriene cauzate de speciile din genurile *Salmonella* sau *Shigella*. Rezistența antimicrobiană necesită tratamente mai de lungă durată și mai costisitoare, iar, în multe cazuri, opțiunile terapeutice sunt limitate.

Mobilitatea crescută a populației, inclusiv migrația și turismul internațional, joacă un rol semnificativ în răspândirea bolilor emergente. Mai afectate sunt țările cu venituri mici și medii, care sunt adesea puncte de tranzit sau destinații pentru migranți. Migrația din regiunile afectate de conflicte, dezastrele naturale sau condițiile economice precare pot duce la introducerea de boli în zone unde anterior nu se înregistrau. De exemplu, epidemiile recente de holeră și de pojar au fost legate de mișcările masive de populație în Africa și în Orientul Mijlociu. În țările cu venituri mici și medii, migranții și refugiații sunt adesea expuși unor condiții de trai precare, neavând acces la servicii de sănătate și de igienă adecvată, ceea ce amplifică riscul de transmitere a bolilor infecțioase.

Urbanizarea necontrolată în țările cu venituri mici și medii, în special în orașele mari și dens populate, contribuie la creșterea riscului de apariție și de răspândire a bolilor emergente. Orașele, care se extind rapid fără infrastructură sanitară corespunzătoare, devin focare de infecții, cum ar fi tuberculoza, bolile respiratoare și bolile transmise prin apă. Supraaglomerarea în locuințe și lipsa accesului la apă potabilă de calitate și la canalizare adecvată favorizează răspândirea acestor boli. Urbanizarea rapidă modifică de asemenea ecosistemele locale și perturbă ciclurile naturale, ceea ce poate duce la apariția bolilor transmise prin vectori. De exemplu, extinderea orașelor în zone împădurite a fost asociată cu creșterea cazurilor de malarie și de febra denga.

Astfel, schimbările climatice, rezistența antimicrobiană, mobilitatea populației și urbanizarea rapidă contribuie la creșterea riscului de apariție și de răspândire a bolilor emergente în țările cu venituri mici și medii. Aceste țări sunt deosebit de vulnerabile din cauza infrastructurii de sănătate slabe și a resurselor limitate pentru a face față acestor provocări. Abordarea eficientă a acestor riscuri necesită o cooperare internațională strânsă, investiții în sănătatea publică și implementarea unor strategii de prevenire și control sustenabile.

Pandemia COVID-19 a avut un impact profund asupra sistemelor de sănătate și a economiilor globale, cele mai afectate fiind țările cu venituri mici și medii din cauza vulnerabilităților lor structurale. Pandemia a scos la iveală o serie de provocări specifice acestor țări, dar a oferit și lecții valoroase care pot ghida răspunsurile la viitoarele crize sanitare globale. Astfel, pandemia COVID-19 a demonstrat importanța unui sistem de sănătate bine pregătit pentru a răspunde la crize sanitare majore. În multe țări cu venituri mici și medii, infrastructura de sănătate s-a dovedit insuficientă pentru a gestiona rapid și eficient cazurile grave de COVID-19. S-au făcut resimțite lipsa de paturi de spital, de personal medical și de echipamente critice precum ventilatoarele și echipamentele de protecție personală (EPP). În unele țări, inaccesibilitatea testării și diagnosticului rapid au dus la o întârziere a răspunsului și la o răspândire rapidă a virusului. Lipsa accesului la servicii de sănătate și asistență socială a afectat în special grupurile marginalizate, cum ar fi femeile, copiii și populațiile rurale.

Pandemia de coronavirus (COVID-19) a scos la iveală și necesitatea unor sisteme de supraveghere epidemiologică eficiente pentru a detecta și răspunde rapid la focarele de boală. În multe țări cu venituri mici și medii, aceste sisteme erau insuficient dezvoltate, ceea ce a îngreunat monitorizarea și controlul răspândirii virusului.

Una dintre cele mai importante lecții ale acestei pandemii a fost legată de inegalitățile în accesul la vaccinuri și la tratamente între țările cu venituri mari și cele cu venituri mici și medii. Deși inițiativa COVAX, condusă de OMS și de parteneri internaționali, a fost creată pentru a asigura distribuția echitabilă a vaccinurilor, țările cu venituri mici și medii au primit doze de vaccin într-un ritm mult mai lent comparativ cu țările mai bogate. Această întârziere a contribuit la o răspândire prelungită a virusului și la creșterea mortalității.

Pandemia de coronavirus a evidențiat de asemenea importanța parteneriatelor internaționale în furnizarea rapidă de vaccinuri și de echipamente medicale. În ciuda provocărilor, cooperarea globală prin inițiative precum COVAX a ajutat multe țări cu venituri mici și medii să acceseze vaccinuri esențiale, deși cu întârziere.

Economiile țărilor cu venituri mici și medii, care depind în mare măsură de sectoarele economice vulnerabile precum agricultura și turismul, au fost grav afectate de pandemia de coronavirus. Restricțiile economice și blocajele au re-

duș veniturile guvernamentale și au mărit șomajul, adâncind sărăcia. În multe din aceste țări, munca informală este o sursă principală de venit pentru o mare parte din populație, iar măsurile de distanțare socială și de carantină au afectat grav aceste surse de venit, lăsând milioane de oameni fără mijloace de subzistență. Astfel, COVID-19 a exacerbat inegalitățile deja existente, afectând mai grav comunitățile vulnerabile din țările cu venituri mici și medii.

Experiența acumulată în timpul pandemiei de coronavirus a arătat la necesitatea urgentă de a consolida sistemele de sănătate din țările cu venituri mici și medii pentru a face față crizelor sanitare viitoare. Pentru aceasta sunt necesare investiții în infrastructura sanitară, pregătirea personalului medical și întărirea capacității de răspuns la urgențe de sănătate publică. Lupta cu COVID-19 a subliniat importanța strategiilor naționale de sănătate publică pentru a preveni și gestiona crizele sanitare.

Pandemia de coronavirus a accelerat utilizarea tehnologiei în sănătate, inclusiv a telemedicinii și a supravegherii digitale a sănătății. Țările cu venituri mici și medii au început să integreze soluțiile digitale în răspunsul lor la pandemie, dar infrastructura digitală rămâne încă subdezvoltată.

Astfel, pandemia COVID-19 a scos la iveală multiple vulnerabilități ale țărilor cu venituri mici și medii, accentuând necesitatea consolidării infrastructurii de sănătate, îmbunătățirii capacităților de supraveghere și de gestionare a crizelor sanitare, precum și a cooperării internaționale. Investițiile în sistemele de sănătate și distribuția echitabilă a resurselor medicale sunt esențiale pentru a asigura un răspuns mai rapid și eficient la crizele sanitare viitoare.

Așadar, bolile transmisibile continuă să aibă un impact devastator asupra țărilor cu venituri mici și medii, iar provocările economice, sociale și climatice complică combaterea lor. Investițiile în sănătatea publică, accesul echitabil la medicamente și la infrastructură, cooperarea globală rămân soluții importante pentru reducerea poverii lor în aceste regiuni.

Pentru a combate mai eficient bolile transmisibile în țările cu venituri mici și medii, strategiile naționale și internaționale pot fi îmbunătățite printr-o serie de măsuri fundamentale:

1. Investițiile în infrastructura medicală, cum ar fi spitale, laboratoare și centre de diagnostic, vor îmbunătăți accesul la îngrijiri și diagnostic precoce. Ex-

tinderea acestor servicii în zonele rurale și marginalizate este vitală pentru reducerea decalajelor în accesul la tratament.

2. Crearea unor mecanisme de finanțare pe termen lung, atât prin resurse interne, cât și prin parteneriate internaționale, va asigura accesul la medicamente esențiale și echipamente. Fondul Global și Gavi pot servi ca modele de cooperare internațională pentru finanțarea programelor de sănătate.
3. Dezvoltarea unor sisteme de supraveghere epidemiologică robuste și moderne, care să asigure monitorizarea rapidă și precisă a focarelor de boli transmissibile, va permite de a preveni răspândirea bolilor emergente și transmissibile.
4. Creșterea gradului de conștientizare în rândul populației despre prevenirea bolilor și promovarea vaccinării poate reduce substanțial incidența bolilor prevenibile prin vaccinare. Campaniile de educație pentru sănătate trebuie să fie accesibile și adaptate contextului cultural și social al fiecărei regiuni.
5. Consolidarea parteneriatelor internaționale pentru schimbul de resurse și expertiză tehnică. Inițiative precum Acordul de Achiziții Comune permit țărilor să achiziționeze medicamente și echipamente la costuri reduse, sporind astfel accesul la resurse esențiale a țărilor cu venituri mici și medii.

Aceste măsuri combinate pot ajuta la reducerea poverii bolilor transmissibile și la îmbunătățirea răspunsului global și național la crizele de sănătate publică în țările cu venituri mici și medii.

Bibliografie

1. C. Abbafati *et al.*, “Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019,” *Lancet*, vol. 396, no. 10258, pp. 1204–1222, Oct. 2020, doi: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9/ATTACHMENT/1802C2B8-7CCC-467E-B4DD-92F466C-F5E15/MMC2E.PDF.
2. “Global Health Estimates.” <https://www.who.int/data/global-health-estimates> (accessed Oct. 10, 2024).
3. C. J. . Murray and A. D. Lopez, “Global Burden of Disease and Injur Y Series the Global Burden of Disease,” *Oms*, pp. 1–46, 2022, [Online]. Available: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/41864>.
4. K. Atkinson and D. Mabey, *The burden of communicable diseases in low- and middle-income countries*. 2019.

5. P. Makam and R. Matsa, “‘Big Three’ Infectious Diseases: Tuberculosis, Malaria and HIV/AIDS,” *Curr. Top. Med. Chem.*, vol. 21, no. 31, pp. 2779–2799, Sep. 2021, doi: 10.2174/1568026621666210916170417.
6. I. Bates *et al.*, “Vulnerability to malaria, tuberculosis, and HIV/AIDS infection and disease. Part 1: Determinants operating at individual and household level,” *Lancet Infect. Dis.*, vol. 4, no. 5, pp. 267–277, May 2004, doi: 10.1016/S1473-3099(04)01002-3.
7. A. E. Schumacher *et al.*, “Global age-sex-specific mortality, life expectancy, and population estimates in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1950–2021, and the impact of the COVID-19 pandemic: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021,” *Lancet*, vol. 403, no. 10440, pp. 1989–2056, May 2024, doi: 10.1016/S0140-6736(24)00476-8.
8. A. J. Ferrari *et al.*, “Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability-adjusted life-years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021,” *Lancet*, vol. 403, no. 10440, pp. 2133–2161, May 2024, doi: 10.1016/S0140-6736(24)00757-8.
9. S. E. Vollset *et al.*, “Burden of disease scenarios for 204 countries and territories, 2022–2050: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study 2021,” *Lancet*, vol. 403, no. 10440, pp. 2204–2256, May 2024, doi: 10.1016/S0140-6736(24)00685-8/ATTACHMENT/92EF98AF-7EAF-4FFE-B0DE-C943208CF6F1/MMC3.PDF.
10. “Global health estimates: Leading causes of DALYs.” <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/global-health-estimates-leading-causes-of-dalys> (accessed Oct. 10, 2024).
11. “Global Burden of Disease (GBD).” <https://www.healthdata.org/research-analysis/gbd> (accessed Oct. 10, 2024).
12. World Health Organization, *Global health sector strategies on, respectively, HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections for the period 2022-2030*, vol. 33, no. 1. 2022.
13. World Organization for Animal Health, *Global tuberculosis report*, vol. 1, no. March. 2023.
14. World Health Organization, *World Malaria Report 2021*. 2021.
15. World Health Organization., *Global Hepatitis Report 2024*. 2024.
16. M. Hasso-Agopsowicz *et al.*, “World Health Organization Expert Working Group: Recommendations for assessing morbidity associated with enteric pathogens,”

Vaccine, vol. 39, no. 52, pp. 7521–7525, Dec. 2021, doi: 10.1016/J.VACCINE.2021.11.033.

17. C. D. Mathers and D. Loncar, “Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030,” *PLoS Med.*, vol. 3, no. 11, pp. 2011–2030, Nov. 2006, doi: 10.1371/JOURNAL.PMED.0030442.
18. M. Naghavi *et al.*, “Global burden of 288 causes of death and life expectancy decomposition in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021,” *Lancet*, vol. 403, no. 10440, pp. 2100–2132, May 2024, doi: 10.1016/S0140-6736(24)00367-2.
19. M. Du *et al.*, “Trends and disparities in 44 national notifiable infectious diseases in China: An analysis of national surveillance data from 2010 to 2019,” *J. Med. Virol.*, vol. 95, no. 1, Jan. 2023, doi: 10.1002/jmv.28353.
20. Y. Luo *et al.*, “Epidemiologic changes of infectious diseases in the post-SARS era in China, 2004–2018,” *BMC Public Health*, vol. 23, no. 1, Dec. 2023, doi: 10.1186/S12889-023-16756-8.
21. R. Cantón *et al.*, “Determining the burden of infectious diseases caused by carbapenem-resistant gram-negative bacteria in Spain,” *Enfermedades Infecc. y Microbiol. Clin. (English ed.)*, vol. 39, no. 4, pp. 179–183, Apr. 2021, doi: 10.1016/J.EIMC.2020.04.009.
22. T. P. Velavan, C. G. Meyer, M. Esen, P. G. Kremsner, and F. Ntoumi, “COVID-19 and syndemic challenges in ‘Batting the Big Three’: HIV, TB and malaria,” *Int. J. Infect. Dis.*, vol. 106, pp. 29–32, May 2021, doi: 10.1016/j.ijid.2021.03.071.
23. C. Hansen and E. Paintsil, “Infectious Diseases of Poverty in Children: A Tale of Two Worlds,” *Pediatr. Clin. North Am.*, vol. 63, no. 1, pp. 37–66, Feb. 2016, doi: 10.1016/j.pcl.2015.08.002.
24. “Cadru de Cooperare pentru Dezvoltare Durabilă al Organizației Națiunilor Unite 2023–2027, Republica Moldova | Națiunile Unite în Moldova.” <https://moldova.un.org/ro/213110-cadru-de-cooperare-pentru-dezvoltare-durabilă-al-organizației-națiunilor-unite-2023-2027> (accessed Oct. 10, 2024).
25. “Burden of disease scenarios for 204 countries and territories, 2022–2050 | Institute for Health Metrics and Evaluation.” <https://www.healthdata.org/research-analysis/library/burden-disease-scenarios-204-countries-and-territories-2022-2050> (accessed Oct. 10, 2024).
26. “HIV & AIDS - Pathfinder International.” <https://www.pathfinder.org/focus-areas/hiv-and-aids/> (accessed Oct. 10, 2024).
27. “Erratum: Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analy-

- sis for the Global Burden of Disease Study 2015 (The Lancet (2016) 33(10053) (1459–1544)(S0140673616310121)(10.1016/S0140-6736(16)31012-1)),” *Lancet*, vol. 389, no. 10064, p. e1, Jan. 2017, doi: 10.1016/S0140-6736(16)32605-8.
28. H. Wang *et al.*, “Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015,” *Lancet (London, England)*, vol. 388, no. 10053, pp. 1459–1544, Oct. 2016, doi: 10.1016/S0140-6736(16)31012-1.
 29. E. Vayena, J. Dzenowagis, J. S. Brownstein, and A. Sheikh, “Policy implications of big data in the health sector,” *Bull. World Health Organ.*, vol. 96, no. 1, pp. 66–68, Jan. 2018, doi: 10.2471/BLT.17.197426.
 30. H. Heesterbeek *et al.*, “Modeling infectious disease dynamics in the complex landscape of global health,” *Science (80-.)*, vol. 347, no. 6227, Mar. 2015, doi: 10.1126/SCIENCE.AAA4339.
 31. L. Wang *et al.*, “Emergence and control of infectious diseases in China,” *Lancet*, vol. 372, no. 9649, pp. 1598–1605, 2008, doi: 10.1016/S0140-6736(08)61365-3.
 32. S. Rauch, E. Jasny, K. E. Schmidt, and B. Petsch, “New vaccine technologies to combat outbreak situations,” *Front. Immunol.*, vol. 9, no. SEP, Sep. 2018, doi: 10.3389/fimmu.2018.01963.

CZU 615.28:614.3/.4

C 69

PhageLand își propune să dezvolte o nouă strategie de intervenție

combinând capacitatea de purificare ieftină și ecologică a sistemelor pasive de tratare, și anume a zonelor umede construite (ZUC), cu un tratament dedicat pe bază de fagi pentru a preveni transmiterea rezistenței la antibiotice (RA) din apele uzate în apele de suprafață.

PhageLand include investigații de sănătate publică care vizează agenți patogeni bacterieni multirezistenți la medicamente (RAM) în țările cu venituri mici și medii (low-middle income countries - LMIC) din Europa de Est. Tratamentul pe bază de fagi va fi adaptat în mod special pentru a elimina acești agenți patogeni multirezistenți la medicamente din apele uzate. În paralel, *PhageLand* își propune să evalueze: a) capacitatea de auto-purificare a modelelor de ZUC la scară largă care operează în Spania și Moldova în îndepărtarea reziduurilor de antibiotice, ARB și a genelor de rezistență la antibiotice (RAG); și b) riscul potențial asociat cu diseminarea RAM și RAG în cadrul comunităților bacteriene indigene și printre animalele care locuiesc în ZUC.

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărți din Republica Moldova

Convergența provocărilor globale în țările cu venituri mici și medii / Alina Ferdohleb, Elena Ciobanu, Cătălina Croitoru, Greta Bălan, Angela Paraschiv ; Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova. – Chișinău : Print-Caro, 2025. – 232 p. : fig., tab. color.

Aut. indicați pe verso p. de tit. – Referințe bibliogr. la sfârșitul lucrărilor șt. – [200] ex.

ISBN 978-5-85748-093-9.

Tipar: Print Caro, mun. Chișinău, str. Columna, 170

Tipărit din resurse financiare ale proiectului transnațional multilateral „**Phage treatment and wetland technology as intervention strategy to prevent dissemination of antibiotic resistance in surface waters (PhageLand)**”, 22.80013.8007.1M.

Continutul și opiniile exprimate în publicație aparțin autorilor și nu reflectă în mod necesar viziunea și politicile JPIAMR HARISSA/ Joint Program Initiatives JPI).

