

Conferința națională cu participare internațională
„Abordarea *O singură sănătate* – realizări și provocări ”
Ediția a II-a,
Chișinău, Republica Moldova
23-24 noiembrie 2023

Tipărit cu suportul financiar al Uniunii Europene și Organizației Mondiale a Sănătății în cadrul Proiectului „EU4Moldova: pentru un sistem de sănătate durabil”. Conținutul și opiniile exprimate în publicație aparțin autorilor și nu reflectă în mod necesar viziunea și politicile Uniunii Europene și ale Organizației Mondiale a Sănătății.

ISSN 2587-3458 (Print)

e-ISSN 2587-3466 (Online)

Edited by: Typography „Print-Caro”, Edition: 400 ex.

Registered at the Ministry of Justice with no. 476676, 05th of July, 2017



CUPRINS

Norbert KREUZINGER. <i>One Health Concept as driver for transdisciplinary cooperation</i>	7
Combaterea rezistenței antimicrobiene prin prisma abordării <i>O singură sănătate</i>	
Lul RAKA, Arsim KURTI. <i>Assessing the advances and obstacles in combating antimicrobial resistance in Kosovo</i>	8
Lilia VYGOVSKA, Artem USHKALOV, Victor LYTVYNENKO. <i>Study of antibiotic resistance of bacteria isolated from biological material from goats</i>	9
Gijsbert VAN WILLIGEN. <i>Laboratory acquired infections: myth or reality</i>	10
Dionysis VOURTSIS. <i>Competencies, training and applied risk assessment for biorisk management advisors</i>	11
Maria ANTON, Nelea MIHALACHI, Olga BURDUNIUC. <i>Analysis of antimicrobial resistance in clinical strains of Klebsiella pneumoniae</i>	12
Liliana DAVYDOVSKA, Lilia VYGOVSKA, Valerii USHKALOV. <i>Study of antibiotic resistance of cultures isolated from milk</i>	13
Valeria COTELEA, Ghenadie CUROCICHIN. <i>Practices of antibiotic consumption in acute respiratory infections at the primary health care level in the Republic of Moldova</i>	14
Lucia GALBEN, Elena CIOBANU, Greta BALAN. <i>Phage therapy in the era of multidrug resistance in bacteria</i>	15
Maria GRUMEZA, Maria ANTON, Aurelia BURDUNIUC. <i>The role of the microbiological laboratory in diagnosing the resistance of microorganisms to antimicrobials: literature review</i>	16
Vasile ALEXANDROV, Anan Naem ALJAMAL, Daniela COJOCARI. <i>Antimicrobial activity of thyme and rosemary extracts</i>	17
Alina FERDOHLEB, Oana-Simina IACONI, Lucia GALBEN. <i>The public health problem and resistant bacteria in low- and middle-income countries</i>	18
Cristian ROSIORU, Ion BERDEU, Greta BALAN. <i>Antimicrobial resistance in clinical strains of Pseudomonas aeruginosa</i>	19
Irina LOZNEANU. <i>Review on standardized assessment and monitoring of the biosafety and biosecurity in laboratories</i>	20
Valentina STRATAN, Cristina POPA, Valeri TUTUIANU. <i>The influence of preoperative antibiotic prophylaxis of colorectal cancer on the abundance of some taxons from the composition of the intestinal microbiome</i>	21
Olga CARA, Natalia CRĂCIUN, Vasile SOFRONIE. <i>Spectrul antimicrobian determinat la pacienții oncologici</i>	22
Irina MARGA, Angela PARASCHIV. <i>Bacteriofagii - potențiali înlocuitori pentru antibiotice</i>	23
Natalia MORARU, Valentina VOROJBIT. <i>Biofilmele bacteriene - compoziție, formare, impact clinic și control</i>	24
Nicolae MALANCEA, Nicolae STARCIUC. <i>Monitorizarea rezistenței antimicrobiene a tulpinilor de Escherichia coli izolate la puii de carne</i>	25

Valeria COTELEA. <i>Cunoștințe și practici de utilizare a antibioticelor de către pacienții cu infecții respiratorii acute</i>	26
Nadejda GUȚU. <i>Diversitatea agenților condiționat patogeni din familia Enterobacteriaceae și antibioretistența</i>	27
Valentina CREȚU. <i>Incidența și rezistența antimicrobiană a unor serotipuri de Salmonella spp. și de Campylobacter spp. în carnea și ouăle de pasăre</i>	28

Provocările schimbărilor climatice pentru sănătate și sistemul medical

Rodica COJOCARI. <i>Analiza spațio-temporară a valorilor medii pentru temperatura maximă și minimă în contextul schimbării climei</i>	29
Emanuela RIDCODUBSCHI, Virginia SALARU. <i>The climate change impact on the heart failure patients' care</i>	30
Monica TARCEA, Irina Mihaela MATRAN. <i>Sustenabilitatea alimentației și conexiunile cu mediul ambiant</i>	31
Zoltán ÁBRÁM, Loránd FERENCZ, Geanina MOLDOVAN, Valentin NĂDĂȘAN. <i>Schimbările climatice și efectele asupra sănătății – disciplină opțională în formarea medicală</i>	32
Ludmila GOMA. <i>Managementul spitalelor adaptat schimbărilor climatice: repere teoretice</i>	33
Maria SOROCEAN. <i>Rolul medicului de familie în epoca schimbărilor climatice</i>	34
Elena MANOLE. <i>Borelioza Lyme în contextul schimbărilor climatice</i>	35
Alexandru TIMERCAN, Tatiana TIMERCAN, Cornelia LAZĂR. <i>Schimbările climatice ca factori de risc cardiovascular</i>	36
Tatiana RUSU. <i>Gestionarea corectă a afecțiunilor sistemului circulator influențate de schimbările climatice</i>	37
Cornelia LAZĂR, Olga TAGADIUC, Tatiana TIMERCAN. <i>Asocierea schimbărilor climatice cu procesele neurodegenerative</i>	38
Ioana CALIGA. <i>L'effet des temperatures elevees sur le confort humain a la lumiere des conditions neurologiques</i>	39
Ana LANGA. <i>Interrelația dintre sănătatea mintală a populației și încălzirea globală</i>	40
Irina COVALI. <i>Prognoze ale riscului mortalității asociat schimbărilor climatice la nivel global: studiu bibliografic</i>	41
Irina Mihaela MATRAN, Monica TARCEA. <i>Interdependența între schimbările climatice și dăunătorii agricoli cu impact pe sănătatea umană și soluțiile posibile de ameliorare</i>	42
Ala OVERCENCO. <i>Climate change and radon exposure as a health risk</i>	43
Crizantema SÎRBU. <i>Implicarea sistemului de sănătate în povara încălzirii globale</i>	44
Cătălina CROITORU. <i>La diffusion des sujets traitant des aspects sanitaires lies au rechauffement climatique dans les medias en ligne de la Republique de Moldova</i>	45
Sadek Muhammad ABU HANI. <i>Rolul mass-mediei în informarea populației despre impactul schimbărilor climatice asupra sănătății</i>	46
Yehya Shahda ABU ABED. <i>Argumentarea educației mediciniștilor privind impactul schimbărilor climatice asupra sănătății</i>	47

Prevenirea și reducerea bolilor asociate apei

Elena CIOBANU, Nino CHIKHLADZE, Leonid VLASYK. <i>Réseau de recherche international sur les déterminants de la santé dans le contexte du changement climatique: lancement du projet</i>	48
Victoria BOLOGAN. <i>L'importance du calcium dans l'eau potable</i>	49
Adith BABU. <i>Prevention and reduction of water related diseases using quality monitoring method</i>	50
Liliana DAVYDOVSKA, Valerii USHKALOV, Olexandr BEZPALKO. <i>Study of antibiotic resistance of cultures isolated from surface water</i>	51
Ketevan DADIANI, Rusudan TSIKLARI, Nino CHIKHLADZE. <i>The biological role of specific component of fluoride in mineral water "Borjomi": area for future research</i>	52
Maria CURTEANU. <i>Les oligoéléments dans l'eau embouteillée : avantages et risques</i>	53
Roman COREȚCHI, Natalia ANTONIC. <i>Implementarea registrului privind evidența surseilor de alimentare cu apă potabilă</i>	54
Inga MIRON, Grigore FRIPTULEAC. <i>Morbiditatea populație din ecosistemul râului Prut condiționează de compoziția chimică a apei utilizate în scop potabil</i>	55
Natalia BIVOL. <i>Răspândirea cariei dentare în unele unități administrativ-teritoriale din Republica Moldova</i>	56

Povara bolilor zoonotice și abordarea EcoSănătate

Rita ISMAYILOVA, Natiq XALILOV, Masud KHATIBI. <i>A "One Health" surveillance and control of brucellosis in Azerbaijan</i>	57
Cristina PETRESCU. <i>Epidemiological triage - certain aspects regarding the detection of acute infectious diseases in students from pre-university education in Timiș county, Romania: a case-study</i>	58
Nazifa MURSALOVA. <i>Experience of the implementation of administrative indicators of the quality and completeness of the electronic reports on cases notified to the electronic integrated disease surveillance system in Azerbaijan</i>	59
Zlata RASULZADE, Rita ISMAYILOVA, Nazifa MURSALOVA. <i>The necessity for additional assessment of surveillance indicators of the timeliness of contacting a medical institution with suspected human anthrax in Azerbaijan</i>	60
Olga SOFRONIE. <i>One-step RT-PCR to detect tick-borne encephalitis virus infection</i>	61
Diana SPĂTARU, Maria ANTON. <i>Situația epidemiologică prin salmoneloză umană în Republica Moldova</i>	62
Antonina DUMITRIU. <i>Zoonotic parasitic diseases- a hidden public health risk</i>	63
Daniela GAMUREAC, Vasile SOFRONIE. <i>Epidemiologia zooantroponozelor la nivel mondial</i>	64
Gheorghe PLĂCINTĂ, Valentin CEBOTARESCU, Lilia COJUHARI. <i>Considerații clinico-epidemiologice asupra a cinci cazuri clinice de salmoneloză parvenite dintr-un focar</i>	65
Petru POSTOLACHI, Valentina VOROJBIT. <i>Patotipurile diareegene de Escherichia coli - factori de patogenitate și rolul în patologia umană</i>	66

Biodiversitatea și sănătatea - perspectiva interconexiunilor

Roman CROITOR. <i>Ecological limiting factors of early hominins in western Eurasia</i>	67
Svetlana BACAL, Galina BUSMACHIU. <i>New species of saproxylic beetles from the "Plaiul fagului" and "Pădurea domnească" reserves</i>	68
Victoria NISTREANU, Dalia PARASCHIV, Alina LARION. <i>Rodent species in agricultural ecosystems from the central part of the Republic of Moldova and Bacau county, Romania</i>	69
Oleg CHIHAI, Victoria NISTREANU, Maria ZAMORNEA. <i>Bait as a medicinal form in the anthelmintic treatment of wild canids</i>	70
Vladislav CALDARI, Victoria NISTREANU, Alina LARION. <i>Diversitatea adăposturilor subterane și a chiropterelor de pe teritoriul Republicii Moldova</i>	71
Veaceslav SÎTNIC. <i>Organizarea structural-funcțională a comunităților de rozătoare mici - vectori ai zoonozelor</i>	72
Ludmila BALAN (BATÎR), Valerina SLANINA, Tamara SÎRBU. <i>Tulpina Pseudomonas fluorescens CNMN-PsB-01 ca potențial biocontrol asupra fitopatogenilor</i>	73
Victor SÎTNIC, Victoria NISTREANU, Anatolie SAVIN. <i>Genotiparea mistrețului cu utilizarea dispozitivului Bento Lab</i>	74
Veronica BUGNEAC. <i>Impactul statusului microbial al familiilor de albine în perioada iernatului</i>	75

Varia

Daud SHAKEELA, Gul AJAB, Panezei HAMEEDA. <i>Comparative analysis of blood and breath test for alcohol in forensics</i>	76
Mariana ULINICI. <i>Production of Lentivirus particles pseudotyped with SARS-CoV-2 spike protein for neutralisation or drug antiviral activity assays</i>	77
Nicolae PUSCAS. <i>Procedure for rapid determination of sterility of injectable solutions</i>	78
Mihaela MAMALIGA, Greta BALAN. <i>Biofilm formation by oral isolates of Candida albicans and Candida glabrata</i>	79
Dumitru CHEPTEA, Sibel KIRAN, Serghei CEBANU. <i>The association between workload and personal well-being among school teachers in the Republic of Moldova</i>	80
Liuba CORETCHI, Ala OVERCENCO, Aurelia ABABII. <i>The use of data from the STEPS survey 2021 on smokers in the radon-smoking-lung cancer study</i>	81
Tatiana TIMERCAN, Artiom JUCOV, Serghei CEBANU. <i>Strengthening the actions to prevent doping among athletes in the Republic of Moldova</i>	82
Artiom JUCOV, Ina POGONEA, Victoria CHIHAI. <i>Prevention and combating measures against doping in the Republic of Moldova</i>	83
Alina FERDOHLEB. <i>The quality of life for people with special needs in low-and middle-income countries.</i>	84
Svetlana COLAC. <i>Genetic significance and monitoring of circulating variants of the SARS-CoV-2 virus in the Republic of Moldova</i>	85
Andrei CIURSIN, Roman RUSNAC, Aurelian GULEA. <i>New carbonyl compound from cinnamaldehyde</i>	86

Ibrahim Ali ABO KUEDER. <i>Microbiology and laboratory diagnosis of human leptospirosis</i>	87
Dmytro LABUDZYNSKYI, Olha LISAKOVSKA, Larysa NATRUS. <i>Vitamin D₃ alters netosis intensity through regulation of PADI2 expression in human neutrophils</i>	88
Vasile DUMITRAȘ. <i>Arma biologică: măsurile întreprinse împotriva utilizării</i>	89
Larisa BALAN, Carolina LOZAN-TÎRȘU. <i>Diagnosticul microbiologic al hepatitei virale C</i>	90
Adelina PROCOPI, Carolina LOZAN-TÎRȘU. <i>Diagnosticul de laborator al infecției cu HIV</i>	91
Natalia COȘCIUG, Olga CARA, Eugenia CRUPENENCOV. <i>Impactul emoțional în cancerul mamar</i>	92

Articole

Cătălina CROITORU, Olga BURDUNIUC, Greta BĂLAN. <i>Sinteză narativă: asocierea dintre rezistența la antimicrobiene cu implicații ale microorganismelor Gram-negative și schimbările climatice</i>	93
Nicolae PUȘCAȘ, Greta BĂLAN. <i>Procedeu de determinare rapidă a speciilor de Candida în medicamente</i>	102
Maria CURTEANU, Ana VÎLCOVA, Elena CIOBANU. <i>Riscurile profesionale ale lucrătorilor din domeniul sănătății</i>	108
Ana-Maria ZAVTONI, Cristina DUMITRAS. <i>Le lien entre l'alimentation et les maladies cardiovasculaires</i>	112

One Health Concept as driver for transdisciplinary cooperation



Norbert KREUZINGER
Dr. in Natural Sciences, Ass.Prof

Vienna University of Technology
Institute for Water Quality and Resources Management
Research Unit of Water Quality Management
Vienna, Austria

The *One Health* Concept (OHC) recognizes the interconnection between human, animal, and environmental health, emphasizing a holistic approach to current challenges in healthcare. It encourages experts from fields like medicine, veterinary science, ecology, sanitary engineering and more to work together. Due to different traditions, methodologies and structures in the sectors, already well-established knowledge and solutions in one sector may be completely new to another sector. The OHC stresses the importance of breaking down traditional silos to commonly address complex health issues, including zoonotic diseases. By embracing the OHC, professionals can develop innovative solutions to global health challenges, leading to a healthier, more sustainable future for both humans and the environment.

As a current example the still ongoing SARS-CoV-2 pandemic boosted the implementation of the OHC by closely bringing together the human medical sector and sanitary engineering in the not really new, but now emerging field of wastewater-based epidemiology (WBE). Wastewater as a “mirror of our society” collecting not only human wastes, but excreted human pathogens as viruses, bacteria and protozoa too, proved helpful for providing supplementary information for pandemic management. That example demonstrated too, that a mutual understanding of sectoral challenges, relevant questions, methodological approaches / limitations and a basic understanding of the counterpart is essential for bringing solutions forward. Antibiotic resistance is another topic that right now is seeing an even more extended approach involving environmental sciences and the veterinarian sector too.

The *One Health* Approach also underlines the need for policy changes and research initiatives that support this collaborative approach as e.g. the programme “EU4Environment – Water Resources and Environmental Data” where WBE is one of the activities. Further on new communication and collaboration structures of already established and operative bodies within the involved sectors have to be established by politics and administration. This has to be implemented on regional, national and international level.



Combaterea rezistenței antimicrobiene prin prisma abordării *O singură sănătate*

ASSESSING THE ADVANCES AND OBSTACLES IN COMBATING ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN KOSOVA

Lul RAKA^{1,2,3}, Arsim KURTI^{1,3}

¹National Institute of Public Health of Kosova, Prishtina, Kosova

²Faculty of Medicine, University of Prishtina "Hasan Prishtina", Prishtina, Kosova

³Ministry of Health, National Program for AMR & HAI, Kosova

Corresponding author: Lul Raka, e-mail: lul.raka@uni-pr.edu

Keywords: *Kosova, antimicrobial resistance, achievements, challenges.*

Introduction. Antimicrobial resistance (AMR) is a major global public health challenge, and its burden is particularly high in the developing world. As a country working towards a sustainable healthcare system, Kosova recognizes the pressing need to tackle AMR and preserve the effectiveness of antimicrobial agents. AMR presents a significant challenge to Kosova's healthcare system, with resistance rates surpassing EU standards by 2-5 times. **Aim.** This study aims to highlight the achievements and challenges associated with AMR in Kosova. **Material and methods.** This study employs a mixed-method approach, combining a review of documentary sources with qualitative analysis of institutional efforts and data related to AMR in Kosova. **Results.** The Ministry of Health has approved two national action plans for AMR with significant investments in the laboratory infrastructure and has also incorporated the WHO's AWaRe (Access, Watch, and Reserve) approach into the New Essential Medicine List. The Faculty of Medicine has included AMR as a new elective course at the undergraduate level, and the educational program "E-bug" has been introduced for schoolchildren. In 2023, the MoH added a specific provision (Article 22) in the proposed Law on Prevention and Control of Infectious Diseases, concentrating on patient safety, antimicrobial resistance, and healthcare-associated infections. The wholesale data of antibiotic use in Kosova has shown a decrease from 26.3 Defined Daily Doses (DDD) in 2011 to 20.1 DDD in 2018. A survey conducted in six Kosovan municipalities in 2023, involved 600 and showed that 31.3% of patients were prescribed antibiotics, mainly for respiratory diseases (31% of cases). Around 37.2% of prescriptions were other beta-lactam antibacterials (J01D), with the most common being ceftriaxone (24%). The primary route of antibiotic delivery was oral (59%), with antibiotics with International Nonproprietary Names (INN) comprising 51% of prescriptions. Main challenges are "over-the-counter" sale of antimicrobials from pharmacies, pressure from pharmaceutical industry to prescribe particular antibiotics, lack of officially approved antibiotic guidelines in hospitals, limited access to point-of-care diagnostics in primary care, shortcomings in the documentation process and underutilization of medical microbiologic diagnostics. The systematic monitoring of antibiotic consumption has not yet been implemented into the veterinary sector. The COVID-19 pandemic has further exacerbated antibiotic misuse, particularly in the primary healthcare system. **Conclusions.** To enhance the response to antimicrobial resistance in Kosova, it's recommended to enforce stricter regulations on antibiotic sales, reduce pharmaceutical industry influence on prescriptions, and develop and implement official antibiotic guidelines. Additionally, improving access to diagnostics in primary care, refining documentation practices, extending systematic monitoring to the veterinary sector, and reinforcing educational efforts are also crucial. Ultimately, a multi-sectoral approach is essential, along with fostering research and planning strategies to mitigate the impact of future pandemics on antibiotic misuse.

STUDY OF ANTIBIOTIC RESISTANCE OF BACTERIA ISOLATED FROM BIOLOGICAL MATERIAL FROM GOATS

Lilia VYGOVSKA, Artem USHKALOV, Victor LYTVYNENKO

Faculty of Veterinary Medicine, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Corresponding author: Lilia Vygovska, e-mail: lnygovska@gmail.com

Keywords: *antibiotic resistance, Corynebacterium pseudotuberculosis, Yersinia pseudotuberculosis, caseous lymphadenitis.*

Introduction. Caseous lymphadenitis primarily affects sheep and goats, although isolated cases of human infection have been reported. It is caused by the bacterium *Corynebacterium pseudotuberculosis*. The pathogen produces exo- and endotoxins with hemolytic, pyogenic, dermonecrotic properties. *C. pseudotuberculosis* belonging to the nitrate-negative biotype primarily infects sheep and goats, while the nitrate-positive biotype infects horses. A combination of these biotypes causes disease in cattle. *C. pseudotuberculosis* is naturally sensitive to β -lactams, vancomycin, aminoglycosides; resistant to erythromycin, clindamycin, tetracycline, and quinolones.

The aim of the work is a bacteriological study of biological material samples from goats and an analysis of the sensitivity of isolated bacteria to antimicrobial drugs.

Material and methods. Biological material for research was collected from 20 animals (clinically healthy and with signs of caseous lymphadenitis) from a single farm in the Kyiv region. We studied 102 samples of biological material from live animals (milk, mucus, faces, swabs from the pharynx and nasal cavity), material from animals slaughtered for diagnostic purposes (parenchymal organs (lymph nodes, lungs, liver, spleen, testes, blood from the heart)). Bacteriological studies of samples were carried out by culturing on agarized nutrient media (Hoyle Medium, Baird-Parker Agar, Endo Agar, Yersinia Selective Agar Base, Palkam agar Lowenstein Jensen Medium). The isolated microorganisms were subjected to further identification by cultural-morphological and tinctorial signs, the ability of bacteria to metabolize substrates. The study of antimicrobial sensitivity of the identified microorganisms and the interpretation of the results were carried out by the disk diffusion method in accordance with EUCAST recommendations.

Results. The study revealed 24 cultures of *Corynebacterium pseudotuberculosis* (from the lymph nodes (pharyngeal, popliteal, testes, jejunum, colon), spleen, testes, from heart blood, saliva, swabs from the pharynx and nasal cavity. From 8 animals, 12 cultures of *Yersinia pseudotuberculosis* were isolated (6 cultures from saliva, knee joint, heart blood and 6 cultures from milk). *C. pseudotuberculosis* showed resistance to macrolides, tetracyclines, lincosamides, fluoroquinolones, and were moderately resistant to rifampicin. *Y. pseudotuberculosis* (isolated from saliva, knee joint, heart blood) were sensitive to ampicillin/sulbactam, cefadroxil, nitroxoline, chloramphenicol, nitrofurantoin, moderately resistant to piperacillin, cefpodoxime, meropenem, lomefloxacin, levofloxacin, aztreonam; were resistant to 17 antibacterial drugs (penicillins, cephalosporins, aminoglycosides, fluoroquinolones, polymyxin B). All cultures of *Y. pseudotuberculosis* isolated from milk showed resistance to penicillins and sensitivity to chloramphenicol. Four cultures of *Y. pseudotuberculosis* were resistant or moderately resistant to cephalosporins and carbapenems, aminoglycosides, tetracyclines, fluoroquinolones, and polymyxin B.

Conclusions. Meat and dairy products from goats are a risk factor for the spread of pathogenic bacteria resistant to antimicrobial drugs.

LABORATORY ACQUIRED INFECTIONS: MYTH OR REALITY

Gijsbert VAN WILLIGEN

Leiden University Medical Center, Leiden, the Netherlands

Corresponding author: Gijsbert van Willigen, e-mail: g.van_willigen@lumc.nl

Keywords: *Laboratory Acquired Infections, malaria, Plasmodium falciparum, Brucella abortis.*

Introduction. Laboratory-acquired infections (LAIs) are a concerning aspect of scientific research and laboratory work. These infections occur when laboratory personnel or researchers are inadvertently exposed to infectious agents while handling biological materials in a laboratory setting. LAIs can involve bacteria, viruses, fungi, or other pathogenic microorganisms. Although most LAIs have no consequence for the worker, the potential consequences of LAIs can range from mild illness to severe, life-threatening conditions, depending on the infectious agent involved and the level of exposure. Some common routes of transmission include inhalation, accidental needle sticks, splashes, or direct contact with contaminated surfaces. To mitigate the risk of LAIs, laboratories must adhere to strict biosafety and biosecurity protocols. These protocols include the use of personal protective equipment (PPE), proper handling and containment of infectious materials, regular risk assessments, and ongoing training for laboratory personnel. Of all LAIs there are no distinguishable accidents or exposure events identified in more than 80% of the reported cases. Additionally, researchers must maintain a culture of safety consciousness. Furthermore, continuous improvement in laboratory practices, advancements in containment technology and collaboration among scientists, safety experts, and health authorities are crucial to minimizing the occurrence of laboratory-acquired infections and safeguarding the well-being of laboratory workers.

Aim. The aim of this presentation is to present two case studies of LAIs at Leiden University Medical Center that were investigated to determine the cause of the LAIs.

Material and methods. The LAIs were investigated by the biological safety officer through interviews and site visits to the laboratories where the causes of the LAIs were supposed to be identified.

Results. The first LAI investigated occurred at the clinical microbiology department. During the diagnostic testing of patient samples, no obvious cause for the patient's disease was found based on routine bacterial cultures. An outdated method of characterizing bacteria, involving the opening of plates and sniffing the odor, was used, although this approach was already prohibited in the biosafety protocols. This method yielded no clues. However, slow-growing bacterial colonies were observed during culturing. Subsequent culturing identified the colonies as *Brucella* spp. In another case, an LAI was caused by *Plasmodium falciparum*, the parasite responsible for malaria. This LAI was discovered following a mosquito bite on one of the researchers. Despite efforts to count mosquitoes before and after the experiment to prevent their escape from the isolator, it seems there was a mosquito escape. The researcher's blood was drawn, and the parasites in the blood were cultured. The results of this culturing and identification of the parasites revealed an unnoticed LAI that occurred during malaria research.

Conclusions. Although the level of biosafety and biosecurity at the Leiden University Medical Center is considered to be high, LAIs still occur. The causes of these LAIs are either workers not adhering to biosafety protocols or failures in the containment equipment.



COMPETENCIES, TRAINING AND APPLIED RISK ASSESSMENT FOR BIORISK MANAGEMENT ADVISORS

Dionysis VOURTSIS

Hellenic Biosafety Society (HBS), Athens, Greece

International Federation of Biosafety Associations (IFBA), Ottawa, Canada

Corresponding author: Dionysis Vourtsis, e-mail: d.vourtsis@internationalbiosafety.org

Keywords: *biorisk management advisors, biological risk assessment, biorisk management.*

Introduction. In any clinical, veterinary, or research laboratory, special attention is crucial due to the nature of diagnostic samples and the uncertainty regarding the potential presence of any biological agent. This, in combination with handling and analysis procedures, poses a risk of possible laboratory infections (LAIs).

Aim. Therefore, it is imperative for all laboratories to identify and control these risks. This ensures the protection of laboratory professionals, patients, the community, and the environment from potential harm associated with samples and biological agents.

Material and methods. Ensuring the safe reception, processing, transportation, and storage of samples containing potential infectious biological agents involves elements of Biosafety and Biosecurity. The Laboratory Biorisk Management System, outlined in ISO 35001:2019, is designed to control and mitigate these risks. Risk Assessment is the core component of the Laboratory Biorisk Management system, aiming to identify, mitigate, and manage laboratory risks to an acceptable level. Specific steps are taken to gather information, determine risks, and select appropriate control measures to mitigate these risks to an acceptable level.

Results. Controlling biological risks in the laboratory requires the following: identification of these risks through risk assessment and the implementation of the hierarchy of controls, which comprises a combination of engineering and administrative controls, good microbiological practices and procedures, and appropriate personal protective equipment. Key factors in managing biological risks and conducting risk assessments are professionals with expertise, specifically Biorisk Management Advisors (Biosafety Officers). These advisors play a crucial role in advising, informing, and guiding the implementation of Good Laboratory Practices, the development of training programs, and Biorisk Management Systems. Competent biosafety and biosecurity professionals serve as a foundational element in global health security, preparedness, and response to outbreaks of infectious diseases, as well as in the safe and secure handling of biological materials in laboratories and other organizations. Biorisk management advisors should possess education in the life sciences, critical thinking, and effective problem-solving skills that best meet local needs. The following core competencies, actively trained, are essential: Biorisk assessment and management, Containment principles, International and national regulatory framework, standards and guidelines, Infection control, biological waste management, Auditing and inspections, Human factors, and Bioethics.

Conclusions. Implementing a Biorisk Management system and appointing competent Biorisk Management Advisors is crucial for several reasons. It ensures the creation of safer laboratory facilities, the elimination or minimization of biological risks to acceptable levels, the improvement of the quality of diagnostic tests, and the re-evaluation of the current biosafety and biosecurity system towards a performance-based, holistic, risk-management system approach.

ANALYSIS OF ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN CLINICAL STRAINS OF *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*Maria ANTON^{1,2}, Nelea MIHALACHI^{1,3}, Olga BURDUNIUC^{1,2}¹*Nicolae Testemitanu* State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova²National Agency for Public Health, Chisinau, Republic of Moldova³Medicines and Medical Devices Agency, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Maria Anton, e-mail: maria.bivol9@gmail.com

Keywords: multi-drug-resistant *K. pneumoniae*, resistance mechanisms, beta-lactamases, carbapenemases, resistance genes.

Introduction. In recent years, the resistance of *Klebsiella pneumoniae* species, both to reserve antimicrobials and to several groups of antimicrobial preparations (MDR), has emerged as a significant global public health concern. *K. pneumoniae* exhibits a variety of antimicrobial resistance mechanisms and is a common pathogen responsible for surgical wound infections, gastrointestinal tract infections, urinary tract infections, and community-acquired infections that can trigger nosocomial infection outbreaks. Numerous studies have shown that a majority of infections linked to various medical devices, including urinary and intravascular catheters, were attributed to *K. pneumoniae*, with approximately 90% of these strains being biofilm producers. According to a report by the CDC, of the 9,000 infections caused by carbapenem-resistant Enterobacteriaceae species documented in 2013, around 80% were attributed to *K. pneumoniae*. Currently, the global antimicrobial resistance rate for *K. pneumoniae* is estimated to be approximately 70%, with a mortality rate ranging between 40% and 70%. **Aim.** Determination of resistance profiles and detection of resistance mechanisms in *K. pneumoniae* strains isolated from clinical biosubstrates. **Material and methods.** For the determination of *K. pneumoniae* strains producing extended-spectrum beta-lactamases and/or carbapenemases, phenotypic tests (double disk synergy test, combined disk test (MastDisk Combi), Amp-C test with cloxacillin, Normand Poirel test, MAST CARBA PacE) and molecular genetic tests were performed. Through the Combo Test, Combi Carba Plus tests and the immunochromatographic method, the KPC, OXA-48, MBL (NDM, VIM, IMP) type enzymes that confer resistance to the bacteria were highlighted. Confirmation of resistance mechanisms was performed by the molecular-genetic method. **Results.** Between 2020 and 2022, a total of 867 (76.8%) *K. pneumoniae* strains were isolated and reported from urine and 262 (23.2%) strains - from blood and CSF. The resistance profiles of *K. pneumoniae* indicate worrying levels of resistance to all groups of antimicrobial preparations, such as: penicillins - 76.5%, fluoroquinolones - 78.4%, 3rd generation cephalosporins - 82.8%, 4th generation cephalosporins - 64, 1%, aminoglycosides - 71.6%, including carbapenems - 40.5% and colistin - 23.5%. ESBL-producing strains are increasing, from 17.5% confirmed strains in 2020 to 33.6% confirmed isolates in 2022. Among the 66.5% strains suspected of producing carbapenemases, 35.7% isolates were identified by the immunochromatographic method, including OXA-48 type presented 34.4% strains of *K. pneumoniae*, NDM type - 13.9%, IMP type - 4.9% strains, KPC and VIM type - 0.2% strains each. Through the multiplex PCR, 29.4% strains of *K. pneumoniae* with resistance genes were confirmed. In 28.8% of isolates, the blaOXA-48 gene was determined. Alarming, 10.0% strains showed 2 or more resistance mechanisms simultaneously. **Conclusions.** *K. pneumoniae* is the most common pathogen involved in the etiology of invasive infections. The resistance levels of this species have reached alarming levels, even with reserve antimicrobials. In the investigated *K. pneumoniae* species, a wide array of resistance enzymes was identified, with the most frequent being OXA-48, followed by NDM.

Note: This paper has been authored as part of the project: 20.80009.8007.09 "Studying the mechanisms of antimicrobial resistance in gram-negative bacilli to enhance the national surveillance system."

STUDY OF ANTIBIOTIC RESISTANCE OF CULTURES ISOLATED FROM MILK

Liliana DAVYDOVSKA, Lilia VYGOVSKA, Valerii USHKALOV

Faculty of Veterinary Medicine, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Corresponding author: Valerii Ushkalov, e-mail: ushkalov63@gmail.com

Keywords: *subclinical mastitis, causative agents of mastitis, antibiotic-resistant bacteria.*

Introduction. The animal husbandry industry plays a key role in ensuring the demand of consumers with safe dairy products of appropriate quality, and the basis for their production is raw milk that meets the requirements of current standards. Mastitis in cows is an inflammation of the mammary gland under the action of a complex etiological factor with a significant role of microbial agents; accordingly, antibacterial agents are used for the treatment and prevention of mastitis. In addition to economic losses, mastitis carries risks to people's health: both in the individual aspect – due to the possible consumption of dairy products contaminated with zoonotic microorganisms with a high pathogenic potential, and public health – due to the spread of antibiotic residues and antibiotic-resistant microorganisms with milk, the formation of which is caused by the indiscriminate use of antibiotics for the treatment of mastitis, which are critically important for humans.

The aim of the work was to study the signs of resistance to antibiotics in microorganisms isolated from cows with subclinical mastitis.

Material and methods. The diagnosis of subclinical mastitis was made based on the results of milk studies on the farm using the California mastitis test. For microbiological research, udder secretion samples were taken from sick cows. Bacteriological studies of mammary gland secretion samples were carried out by sowing the sediment on an agarized nutrient medium (with 5% ram erythrocytes and 0.05% esculin), which ensures the vegetation of most microorganisms that cause the development of mastitis. The isolated microorganisms were subjected to further differentiation according to cultural-morphological, tinctorial signs and the ability of bacteria to metabolize substrates. Antimicrobial susceptibility testing was performed using the disk diffusion method.

Results. This paper presents the results of the study of selected cultures of zoonotic microorganisms from milk samples obtained from cows with signs of subclinical mastitis. As a result of the study isolated 19 cultures of *Staphylococcus* spp., 8 cultures of *Enterococcus* spp. and 11 cultures of *Escherichia coli*. The analysis of the results made it possible to assign the study of the culture to the category of MDR: 31.6% of cultures *Staphylococcus* spp. were resistant to five groups of antibiotic groups; 54.5% of cultures *E. coli*, were resistant to five groups of antibiotics; 37.5% of cultures the group of *Enterococcus* spp. were resistant to three groups of antibiotics.

Conclusions. Milk from cows with subclinical mastitis is a risk factor for the spread of antibiotic-resistant bacterial clones.

PRACTICES OF ANTIBIOTIC CONSUMPTION IN ACUTE RESPIRATORY INFECTIONS AT THE PRIMARY HEALTH CARE LEVEL IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Valeria COTELEA, Ghenadie CUROCICHIN

Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Valeria Cotelea, e-mail: valeria.cotelea@usmf.md

Keywords: *antibiotics, acute respiratory tract infection, general practitioners, use of antibiotics, primary care, antibiotic resistance, rational use of antibiotics.*

Introduction. Antibiotics (AB) rank among the most frequently prescribed drugs globally, and their usage continues to rise. Excessive use is recognized as a major contributor to the development of antibiotic resistance. Primary Healthcare (PHC) practitioners are responsible for over 80% of all antibiotic prescriptions, primarily for respiratory tract infections. Inappropriate antibiotic prescriptions by healthcare practitioners stem from various factors, including diagnostic uncertainty due to the absence of rapid diagnostic tests, influenced prescribing knowledge and behaviors, and practice settings.

Aim. The undertaken study aimed to assess the consumption of antibiotics for acute respiratory infections at the level of Primary Health Care Units in the Republic of Moldova.

Material and methods. A total of 12,948 records of patients with respiratory infections (RI) were analyzed, as consulted by 429 family physicians (FP) in both rural and urban areas of the Republic of Moldova (RM) between November and March 2015-2016. Each participating physician documented data on patients with acute respiratory infections (ARI) over a consecutive 2-week period, with a minimum of 30 patients each. The participants utilized the "Happy Audit 2" questionnaire, as proposed by the Baltic Antibiotic Resistance Network (BARN).

Results. The prescription rate of antibiotics by family physicians (FP) for respiratory infections in the Republic of Moldova was found to be high, at 53.4%. The combination of Amoxicillin with β -lactamase was prescribed in 33.1% of cases, followed by Cephalosporins at 21.3%, Amoxicillin at 18.8%, and Macrolides at 16.0%. Elevated prescription rates were particularly noted for acute tonsillitis (93.6%), acute bronchitis (89.1%), acute otitis media (85.6%), and acute sinusitis (78.2%). Antibiotic prescribing in urban areas accounted for 49.5% (± 0.01), while in rural areas, it was 58.2% (± 0.01). Across geographical regions of the Republic of Moldova, antibiotic prescription rates were registered as follows: 61.3% (± 0.02) in the North, 56.1% (± 0.02) in the Center, and 52.5% (± 0.03) in the South. Self-medication with antibiotics before consulting a family physician was noted in 2.7% of respondents. The average self-medication rate for the studied sample was 2.1% (± 0.6), which included rates for urban areas (2.5% \pm 2.1) and rural areas (1.67% \pm 0.8).

Conclusions. The antibiotic prescription rate for Acute Respiratory Infections (ARI) in the Republic of Moldova is notably high at 53.4%, and this prevalence is more pronounced in rural areas. The antibiotic consumption practices for ARI in the country closely mirror those observed in Southeastern European nations. The extensive use of second-line antibiotics such as Amoxicillin clavulanate and Cephalosporins by Primary Healthcare (PHC) practitioners for ARI treatment contradicts both national and international recommendations. Self-medication with antibiotics is more commonly practiced among the urban population in the Republic of Moldova compared to rural areas. It is imperative to implement robust educational measures to curb irrational antibiotic consumption and promote responsible antibiotic use.

PHAGE THERAPY IN THE ERA OF MULTIDRUG RESISTANCE IN BACTERIA

Lucia GALBEN^{1,2}, Elena CIOBANU¹, Greta BALAN¹

¹*Nicolae Testemitanu* State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

²*Timofei Moșneaga* Republican Clinical Hospital, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Lucia Galben, e-mail: luciagalben@mail.ru

Keywords: *bacteriophages, multi-drug-resistant bacteria, phage therapy.*

Introduction. Antimicrobial resistance (AMR) is an escalating global public health threat. According to statistics from the World Health Organization, approximately 700,000 people succumb to AMR annually, and this number is expected to surge in the coming years. This statistic underscores the pressing challenges posed by AMR and the urgency to develop new, effective antimicrobial therapies. Regrettably, over the past two decades, both the U.S. Food and Drug Administration and the European Medicines Agency have only sanctioned two new antibiotic classes effective against Gram-positive pathogens but with limited impact on Gram-negative bacteria. Given that many pharmaceutical companies have ceased developing new antibiotics, meeting the pressing need for novel therapeutic agents against AMR has become increasingly difficult. With the emergence of extensively drug-resistant bacterial infections and the recognition of other limitations associated with traditional antibiotics over recent decades, bacteriophage therapy has reemerged as a strategy for treating bacterial infections. Although pharmacological antibacterial therapies overshadowed this century-old therapy in decades past, the use of lytic phages to combat infections is once again on the rise.

The aim of this study is to conduct a systematic review assessing the effectiveness and safety of phage therapy against multidrug-resistant bacteria by evaluating studies published over the past decade.

Material and methods. This systematic review evaluates the effectiveness and safety of phage therapy against multidrug-resistant bacteria by examining studies published over the past decade. To achieve this, we conducted a bibliographic search in the PubMed and Google Scholar databases. Out of the 1450 studies identified, 25 met the inclusion criteria, encompassing a total of 145 treated patients.

Results. Out of the total of 145 patients who underwent phage therapy, 128 (88.3%) experienced a reduction in or complete elimination of the bacterial load, along with an improvement in their signs and symptoms. In contrast, phage therapy was ineffective in the remaining 17 patients (11.7%). Among the patients, only 31 (21.4%) received a combination of phage therapy and antibiotics, which achieved a 100% success rate. The remaining 114 patients (78.6%) were exclusively treated with phage therapy, resulting in an 82.1% success rate. Bacterial resistance to phages was reported in 5 out of the 25 articles reviewed. In 19 clinical cases (76.0%), phage cocktails were administered, involving a combination of 2 to 12 bacteriophages, while in six cases (24.0%), a single phage was administered. The 25 cases in which phage cocktails were administered used various routes: 4 were topical (16.0%), 6 intravenous (24.0%), 5 were administered in organs or cavities (20.0%), 4 through inhalation (16.0%), and 6 cases involved more than one route of administration (24.0%).

Conclusions. This analysis demonstrates that phage therapy could serve as an alternative treatment for patients with infections linked to multidrug-resistant bacteria. Nevertheless, due to the specificity of phages required for treating various bacterial strains, this therapy necessitates personalization in terms of selecting the appropriate bacteriophage type, route of administration, and dosage.

Note: The study was carried out with the financial support of the European multinational project: "Phage treatment and wetland technology as intervention strategy to prevent dissemination of antibiotic resistance in surface waters (PhageLand)", number: 22.80013.8007.1M.

THE ROLE OF THE MICROBIOLOGICAL LABORATORY IN DIAGNOSING THE RESISTANCE OF MICROORGANISMS TO ANTIMICROBIALS: LITERATURE REVIEW

Maria GRUMEZA^{1,2}, Maria ANTON², Aurelia BURDUNIUC³

¹Centre of excellence in medicine and pharmacy "Raisa Pacalo", Chisinau, Republic of Moldova

²National Agency for Public Health, Chisinau, Republic of Moldova

³Institute of Clinical and Experimental Medicine, Prague, Czech Republic

Corresponding author: Aurelia Burduniuc, e-mail: aburduniuc@yahoo.com

Keywords: *antimicrobial resistance, microbiological diagnosis, antimicrobial stewardship.*

Introduction. The microbiology laboratory plays a fundamental role in the proper management of patients with infectious diseases. Strengthening the capacity of microbiological diagnosis is justified by its essential role in the diagnosis of specific infectious diseases and the establishment of targeted antimicrobial therapy.

The aim. A literature analysis on the role of the microbiological laboratory in the diagnosis of antimicrobial resistance (AMR).

Material and methods. To conduct the study, PubMed, WHO, and ECDC were researched using keywords such as AMR, microbiological diagnosis, and antimicrobial stewardship. We identified and analysed 89 relevant publications from a pool of 235 studied sources.

Results. To enhance the microbiological diagnostic capacity for antimicrobial resistance, a series of actions are necessary. Firstly, the legislative framework governing the organization and operation of laboratories needs elaboration. Currently, a national level working group is being established to formulate these regulations. This document will be tailored to the requirements of the health system and technological advancements, emphasizing swift diagnostic methods for guiding antimicrobial therapy. An essential intervention involves encouraging microbiologists to actively participate in managing infections in hospitalized patients as part of multidisciplinary teams, with a pivotal role in deciding antimicrobial therapy. International evidence highlights the significance of equipping laboratories with modern technology and updating guidelines and protocols to align with European standards. These actions have a direct impact on patient care and outcomes, influencing therapeutic decisions, controlling healthcare-associated infections, reducing hospital stays, and minimizing overall hospital costs. This, in turn, directly affects judicious antimicrobial prescribing efforts. Programs for the correct use of antimicrobial treatments should encompass activities ensuring the precise selection of an antibiotic regimen, daily dose, route of administration, interval between doses, and the duration of therapy. The goal is to achieve maximum clinical benefit in preventing or treating infections while minimizing adverse effects, toxicity, and the risk of selecting and promoting antibiotic resistance.

Conclusions. Microbiology laboratories play a crucial role in detecting the etiological agent, standing at the forefront of identifying events with infectious origins. Testing should be conducted in laboratories equipped with state-of-the-art facilities and staffed by qualified personnel.

Note: This paper has been written within the framework of the project: 20.80009.8007.09 "Studying the mechanisms of antimicrobial resistance in gram-negative bacilli in order to strengthen the national surveillance system"

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THYME AND ROSEMARY EXTRACTS

Vasile ALEXANDROV¹, Anan Naem ALJAMAL¹, Daniela COJOCARI^{1,2}

¹*Nicolae Testemitanu* State of University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

²Technical University of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Vasile Alexandrov, e-mail: alexandrov301295@gmail.com

Keywords: *thyme extract, Rosemary extract, antimicrobial activity.*

Introduction. Over the past few decades, antibiotics have found extensive application in treating bacterial infections in both humans and animals, and they have been used as growth promoters in agriculture. However, the increasing prevalence of antibiotic-resistant bacterial species across various environments poses a significant challenge to the targeted treatment of bacterial infections. The primary driver behind this surge in bacterial resistance in some regions is the overuse of antibiotics. Plant extracts and their active compounds have long been recognized for their antibacterial properties and are frequently employed in traditional medicine to combat pathogenic bacteria. In recent years, due to the emergence of drug resistance and the side effects associated with chemical antimicrobial drugs, the focus of scientific research has shifted towards exploring bioactive substances derived from plants. In essence, plants represent a vast reservoir of potentially beneficial chemicals, with only a fraction of them having been harnessed thus far.

The aim of this work was to determine the antimicrobial activity of a thyme and rosemary extract.

Material and methods. Thyme and rosemary extracts were evaluated for their antimicrobial activity against a range of microorganisms, including Gram-positive bacteria (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Enterococcus faecalis*, *Geobacillus stearothermophilus*), Gram-negative bacteria (*Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*), and yeast (*Candida albicans*). To ensure the quality of antimicrobial testing for these biological compounds, the standardized well method, as recommended by the CLSI standard (Clinical and Laboratory Standards Institute), was employed. This method serves as a reliable means of assessing microbial activity.

Results. Upon evaluating the results obtained after performing the antimicrobial screening, it was found that both ethanolic extracts had an effect both on Gram-positive and Gram-negative bacteria as well as on fungi of the genus *Candida*. The largest inhibition area for rosemary extract was recorded in *G. stearothermophilus* (27.0 mm) and *S. aureus* (21.3 mm). The thyme extract was more active on the bacteria *S. aureus* (with a diameter of the inhibition zone 26.3 mm) and *B. cereus* (with a diameter of the inhibition zone 25.3 mm). The antifungal activity was more pronounced for the thyme extract (29.3 mm) compared to the rosemary extract (19.0 mm). Both extracts demonstrated higher activity on Gram-positive microorganisms compared to Gram-negative ones. Our data confirmed that rosemary and thyme extracts have antibacterial and antifungal activity.

Conclusions. Extracts of thyme and rosemary have the potential to inhibit and inactivate microorganisms at varying concentrations. Natural antimicrobial extracts from plants can be used in the food and pharmaceutical industry, to prevent the growth of pathogens and spoilage microorganisms and to enhance the shelf life and stability. Given their antimicrobial properties, these plant-based products offer a compelling alternative to traditional preservation methods and the use of chemical preservatives and additives. Extensive research has demonstrated their efficacy in curtailing the growth of both bacteria and yeasts.

THE PUBLIC HEALTH PROBLEM AND RESISTANT BACTERIA IN LOW- AND MIDDLE-INCOME COUNTRIES

Alina FERDOHLEB¹, Oana-Simina IACONI^{1,2}, Lucia GALBEN^{1,2}

¹*Nicolae Testemițanu* State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

²*Timofei Mosneaga* Republican Clinical Hospital, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Oana-Simina Iaconi, e-mail: oanasimina.iaconi@usmf.md

Keywords: antimicrobial resistance, bacteria, LMIC, susceptibility testing, bacteriophages, water treatment.

Introduction. Antimicrobial resistance has been recognized as a significant public health concern, continually evolving due to the escalating consumption of antibiotics. The extensive use of antibiotics for human, plant, and animal diseases has resulted in the widespread circulation of antimicrobial agents in nature, particularly in water. This issue is particularly pronounced in *Low- and Middle-Income Countries* (LMIC), where it contributes to additional treatment expenses, increased morbidity and mortality, and where efforts to control Antimicrobial Resistance (AMR) in the environment are still in developmental stages. To combat antimicrobial-resistant bacteria (ARB) in the environment, specific bacteriophages have emerged as a potential solution. Current efforts are underway to utilize phages for water treatment, exemplified by the Phageland project.

Aim. Identification and characterization of possible targets for phages in bacteria circulating in the environment.

Material and methods. Biological materials from inpatients served as the source for bacterial strains in this study. Pathogens were identified using the VITEK 2 Compact automated method and culture. The resistance profile for each specimen was determined using the Vitek 2 Compact system. Subsequently, the presence of resistance mechanisms was determined through phenotypic testing, including a double diffusion test, combo test, and the AmpC detection kit for ESBL detection. Colorimetric tests and immunochromatographic rapid tests were also employed for carbapenemases' detection. Bacterial strains that were identified to genus and species levels, exhibited multidrug resistance to antimicrobials, and were suspected of having resistance mechanisms were included in the study. In the final phase, 31 bacterial strains were selected for further analysis.

Results. *K. pneumoniae* was identified in 45.0% of cases, *P. aeruginosa* in 24.0%, followed by *Acinetobacter* spp. at 14.0% and *S. aureus* at 10.0%. *E. coli* was identified in 4.0% of isolates, and *Enterococcus* spp. in 3.0% of selected isolates. The susceptibility profile was interpreted according to the EUCAST standard. The resistance profile of the isolates showed the following: 8 (61.5%) of *K. pneumoniae* isolates were fully resistant, and 3 (23.1%) *K. pneumoniae* strains were susceptible only to Carbapenems. Three isolates of *E. coli* had distinct susceptibility patterns to agents of each class, as for *P. aeruginosa* – 5 out of 7 isolates (71.4%) were totally resistant to antimicrobials and only one isolate was sensible to Aminoglycosides. The resistance profiles for *Acinetobacter* spp. showed that 3 (75.0%) of the isolates are not susceptible to any classes of antibiotics. The susceptibility profile of *S. aureus* strains showed that all the isolates were susceptible to Glycopeptides and Oxazolidinone, while 75.0% were resistant to Cephalosporins and Fluoroquinolones. *Enterococcus* spp. isolates were resistant to all antimicrobials.

Conclusions. Antimicrobial resistance is a concerning phenomenon that demands serious attention. Effectively addressing this issue starts with understanding the pathogenic agents circulating in the environment. This study serves as a foundational step for future research, which aims to identify suitable bacteriophages for water treatment in LMIC. The ultimate goal is to mitigate the economic and social burden on the country and address environmental contamination.

Note: The study is conducted within the framework of the JPIAMR projects "Phage treatment and wetland technology as intervention strategy to prevent dissemination of antibiotic resistance in surface waters" (PhageLand), project number - 22.80013.8007.1

ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN CLINICAL STRAINS OF *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

Cristian ROSIORU, Ion BERDEU, Greta BALAN

Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Cristian Roșioru, e-mail: rosiorucristian1478@gmail.com

Keywords:

Pseudomonas aeruginosa, resistance, antimicrobial agents.

Introduction. *Pseudomonas aeruginosa* stands out as a predominant pathogen causing nosocomial infections, particularly in patients with underlying pathologies or compromised immune systems. The eradication of *P. aeruginosa* has become increasingly challenging, given its remarkable resistance to antibiotics. Strains of *P. aeruginosa* deploy both intrinsic and acquired resistance mechanisms, making them formidable against a wide array of antibiotics. Furthermore, adaptive antibiotic resistance in *P. aeruginosa*, a recently characterized mechanism, involves biofilm-mediated resistance and the formation of multidrug-tolerant persisted cells, contributing to infection relapse. Carbapenem-resistant *P. aeruginosa* has been identified by the World Health Organization as one of three bacterial species urgently requiring the development of new antibiotics. The overuse of antibiotics in treatment exacerbates the development of multidrug-resistant *P. aeruginosa* strains, rendering empirical antibiotic therapy ineffective against this microorganism.

Aim. Determination of resistance profiles in *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from clinical bio substrates.

Material and methods. The antimicrobial susceptibility profiles of *P. aeruginosa* isolates were determined using the standard disk diffusion method, following the guidelines outlined by the European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST 2022). An isolate was classified as multidrug-resistant (MDR) if it demonstrated resistance to at least one antimicrobial agent in three or more distinct antibiotic classes. For quality control, the reference strain *P. aeruginosa* (ATCC 27853) was employed.

Results. They analyzed 765 isolates from patients hospitalized in surgical wards. These strains were isolated from various pathological products, including the lower respiratory tract, pus, peritoneal fluid, urine, central venous catheter insertion, blood, feces, bile, and other secretions. *P. aeruginosa* strains exhibited the following levels of antibiotic resistance: 90.3% to ticarcillin, 78.5% to piperacillin, and 89.6%, respectively 66.8%, to penicillin's combined with beta-lactamase inhibitors (ticarcillin with clavulanic acid and piperacillin with tazobactam). Resistance to antipseudomonal cephalosporins was observed at 67.6% for ceftazidime and 69.2% for cefepime, while resistance to carbapenems was 68.0% for imipenem and 58.2% for meropenem. Aminoglycoside resistance rates were 52.0% for gentamicin, 67.6% for tobramycin, and 46.4% for amikacin. Notably, 78.5% of strains exhibited cross-resistance to fluoroquinolones (ciprofloxacin, levofloxacin, moxifloxacin, norfloxacin), while resistance to colistin was only 8.4%. A significant majority, 697 strains of *P. aeruginosa* (91.0%), were classified as multidrug-resistant (MDR).

Conclusions. The restricted susceptibility to antimicrobial agents and the frequent emergence of antibiotic resistance during therapy have significantly complicated the treatment of *Pseudomonas aeruginosa* infections. Consequently, continuous monitoring of drug resistance development in this organism group is of paramount importance. Additionally, the prudent and careful use of antimicrobial agents is imperative to counteract the progression of antimicrobial resistance.

Note: This paper has been written within the framework of the project: 20.80009.8007.09 "Studying the mechanisms of antimicrobial resistance in gram-negative bacilli in order to strengthen the national surveillance system"

REVIEW ON STANDARDIZED ASSESSMENT AND MONITORING OF THE BIOSAFETY AND BIOSECURITY IN LABORATORIES

Irina LOZNEANU

National Agency for Public Health, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Irina Lozneanu, e-mail: irinalozneanu7@gmail.com

Keywords: *bio-safety and biosecurity in the laboratory, risk of exposure to biological agents, international standards.*

Introduction. Biological risks continue to intensify due to globalization and the ongoing emergence and re-emergence of communicable diseases. These factors are among the primary destabilizing elements of biological security and remain a major concern for the World Health Organization (WHO). Laboratories engaged in activities involving potential exposure to biological agents play a crucial role in establishing the etiological diagnosis, whether it be a suspicion or certainty, and serve as the frontline for detecting unusual infectious events.

Aim. Revealing the notions of biosafety and biosecurity in laboratories by performing a bibliographic analysis of the specialized literature.

Material and methods. For this study, a search was conducted in scientific databases, including *PubMed*, *HINARI*, and *Cochrane*. In the initial search using keywords, 23 articles were identified. Papers published between 2018 and 2022 were specifically chosen. After a thorough analysis of the selected papers, 6 were excluded as they did not sufficiently cover the topic. The final analysis included 17 articles.

Results. During the COVID-19 pandemic, biosafety and biosecurity measures have been recognized as crucial for mitigating the risks associated with handling and storing the SARS-CoV-2 virus. This crisis, accompanied by an increase in biological incidents at workplaces, underscores the need for laboratories to continuously enhance their risk management systems. Despite the implementation of increasingly effective isolation measures, rigorous laboratory practices, and continuous staff training, incidents and exposures still occur. This suggests that biosafety and biosecurity protocols are not always effectively or strictly followed. To address these risks, it is essential to identify, assess, and control them, aiming to prevent accidents, laboratory infections, and enhance overall safety and quality. Recent scientific evidence indicates that a standardized biosafety and biosecurity assessment and monitoring tool is a valuable and sustainable resource for biorisk management programs. Specifically, risk assessment tools enable precise measurement and comparison of biorisk management system performance. The results obtained through self-assessment and development tools facilitate the formulation of plans for improving biological risk management. This empowers each laboratory to adopt standardized operating procedures and evaluate its local risks.

Conclusions. According to WHO specialists, the use of an assessment tool is essential for enhancing biological risk management in laboratories. An intelligent biorisk assessment tool can be deployed to monitor the level of biosafety and biosecurity across all laboratories in the country. Recent threats, such as the Ebola virus, Zika, and SARS-CoV-2, have underscored the critical need for an effective biosafety and biosecurity system in laboratories. Such a system is paramount in ensuring the safety of laboratory personnel and limiting the spread of biological agents in the surrounding environment.

Note: This paper has been written within the framework of the project: 20.80009.8007.09 "Studying the mechanisms of antimicrobial resistance in gram-negative bacilli in order to strengthen the national surveillance system"

THE INFLUENCE OF PREOPERATIVE ANTIBIOTIC PROPHYLAXIS OF COLORECTAL CANCER ON THE ABUNDANCE OF SOME TAXONS FROM THE COMPOSITION OF THE INTESTINAL MICROBIOME

Valentina STRATAN, Cristina POPA, Valeri TUTUIANU

Institute of Oncology, Scientific Laboratory of Cancer Biology, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Cristina Popa, e-mail: cristina.popa18@yahoo.com

Keywords: microbiome, abundance, antibiotics, genera, resistance.

Introduction. The human gastrointestinal tract hosts a complex and dynamic population of microorganisms. The intestinal microbiota plays a fundamental role in human health, preventing the colonization of pathogens, regulating intestinal immunity, and is also involved in homeostasis. The intake of antibiotics has a significant impact on bacterial diversity. Thus, their effects on the host through the gut microbiome are immense and can affect various body functions, including the formation of antibiotic-resistant strains, making hosts more susceptible to infection with pathogens. Uncontrolled administration and broad-spectrum antibiotics reduce the diversity of the intestinal microbiota. In the last decade, studies on the human microbiome have been facilitated by advances in sequencing technologies, and profiling of the genomic composition of microbial communities has allowed the accumulation of new knowledge on the biodiversity, taxonomy, and phylogeny of the gut microbiome.

Aim. It was proposed to identify the composition of the colonic microbiome and the changes induced by antibiotics, using the NGS Ion Torrent technology.

Material and methods. In the study, the aim was to compare the composition of the intestinal microbiome before (M) and after (T) antibiotic prophylaxis in a group of 128 oncological patients. The subjects included in the study represented adult patients with colorectal cancer undergoing surgery involving antibiotic prophylaxis, including patients undergoing neoadjuvant treatment after a break of at least 21 days and who had not undergone mechanical preparation of the colon in the last 30 days before admission and had not administered antibiotics in the last 30 days before admission. Patients' microbiome samples were collected by rectal swab before and after antibiotic prophylaxis, followed by bacterial DNA extraction and subsequent bacterial 16S gene sequencing using Ion Torrent NGS technology. Ten different types of antibiotics were used with an average duration of administration of 5.34 days.

Results. Pooled analysis of cohort M and T samples revealed 26 genera with a mean relative abundance greater than 1%. Out of 167 detected in both research groups, 22 genera have an average relative abundance >1.00% in group M and 18 in group T. The chao1 index varied less among samples in group M compared to samples in group T. In cohort M the highest abundance showed next genera: *Prevotella* (14.73%), *Bacteroides* (14.24%) and *Faecalibacterium* (7.51%), while in cohort T - *Enterococcus* (38.83%) and *Corynebacterium* (11.32%). In research group M, these two taxa showed an abundance of 0.15% and 2.16%, respectively.

Conclusions. The average relative abundance of *Enterococcus* spp. and *Corynebacterium* spp. taxa from group T indirectly indicates a probable multi-resistance acquired following the large-scale administration of antibiotics in the population of the Republic of Moldova.



SPECTRUL ANTIMICROBIAN DETERMINAT LA PACIENȚII ONCOLOGICI

Olga CARA¹, Natalia CRĂCIUN¹, Vasile SOFRONIE²

¹IMSP Institutul Oncologic, Chișinău, Republica Moldova

²Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Olga Cara, e-mail: cara.olea999@gmail.com

Cuvinte-cheie: rezistență/sensibilitate antimicrobiană, pacient oncologic, monitoring epidemiologic, spectru antimicrobian.

Introducere. În ultima decadă, rezistența antimicrobiană a devenit una dintre principalele preocupări din domeniul securității sanitare globale. Rezistența antimicrobiană este o povară socială și economică gravă, deoarece implică o perioadă îndelungată pentru tratament și, respectiv, costuri mari, asocierea altor infecții provocate de microorganisme rezistente, mortalitate înaltă ș.a. ca urmare a utilizării imprudente și prejudicioase a antibioticelor.

Scopul. Determinarea spectrului antimicrobian și a rezistenței la antibiotice la pacienții cu cancer în vederea implementării unui program de stewardship antimicrobian ceea ce va îmbunătăți calitatea serviciilor furnizate pacienților oncologici.

Material și metode. Studiul se bazează pe analiza retrospectivă a 416 antibiograme și tulpini de microorganisme decelate de la pacienții cu cancer tratați în cadrul Institutului Oncologic pe parcursul anului 2022. Datele au fost selectate din formularul statistic nr. 393/e „Registrul de determinare a sensibilității microorganismelor față de antibiotice”.

Rezultate. În urma investigațiilor de laborator a 1286 de probe recoltate de la pacienți (spută, exudat faringian, eliminări din plagă, punctate, sânge, urină ș.a.), 416 probe au fost neconforme, depistându-se creșteri. Astfel au fost depistate zece tulpini de microorganisme și de fungi care aparțin la 14 specii, fapt ce demonstrează natura polietiologică a pacientului contaminat și/sau infectat. Din totalul de investigații bacteriologice a lichidelor biologice, care au determinat creșteri, conform criteriilor, au fost notificate și declarate 70 de infecții asociate asistenței medicale (16,8%). La pacienții din secțiile chirurgicale predomină microorganismele gram-negative, 60,7% din totalul de tulpini depistate, în comparație cu 25,0% gram-pozitive. Fungii au reprezentat 14,3% din agenții etiologici. Microorganismele gram-negative au fost reprezentate de *E. coli* (26,8%), *K. pneumoniae* (19,6%), *P. aeruginosa* (8,9%), iar cele gram-pozitive de *Enterococcus* spp. (10,7%), *S. aureus* (8,9%), *Streptococcus* spp. (4,6%). Analiza antibiogramelor tulpinilor de microorganisme decelate de la pacienții cu ISP a arătat o rezistență mai mare la antibiotice a tulpinilor de microorganisme gram-negative, 63,9% din probele cercetate fiind rezistente. Microorganismele gram-pozitive au manifestat rezistență în 36,7% din probe și în 63,3% din probe au fost sensibile. Din grupul de microorganisme gram-pozitive, tulpinile de *S. aureus* au fost rezistente la peniciline în 67,2% din probe, și în 49,4% din probe la tetraciline. *Streptococcus* spp. a dat dovadă de rezistență la fluorochinolone în 98,1% din probe, *Enterococcus* spp. a manifestat rezistență totală la carbapeneme și o sensibilitate de circa 84,2% la celelalte antibiotice. Cele mai rezistente microorganisme gram-negative față de antibiotice au fost tulpinile de *Proteus* spp, *P. aeruginosa* și *K. pneumoniae* în 82,9%, 59,6,0% și 42,3% din probe și sensibile în 17,1%, 40,4% și 57,7% din probe.

Concluzii. Monitorizarea spectrului antimicrobian conturează managementul eficient al infecțiilor asociate asistenței medicale și evidențiază rolul echipei interdisciplinare în îmbunătățirea îngrijirii pacienților cu afecțiuni oncologice, precum și controlul, prevenirea și tratamentul eficient al infecțiilor.



BACTERIOFAGII – POTENȚIALI ÎNLOCUITORI PENTRU ANTIBIOTICE

Irina MARGA, Angela PARASCHIV

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Irina Marga, e-mail: irina.marga@usmf.md

Cuvinte-cheie: bacteriofagi, antibiotice, fagoterapie, rezistență la antibiotice, biofilm.

Introducere. Bacteriofagii (BF) sunt virusuri care pot infecta și ucide bacteriile fără a manifesta efecte negative asupra celulelor umane sau animale. Fiind foarte răspândiți în natură, se pot găsi în sol, în apele de suprafață și cele reziduale, în apele mărilor și oceanelor. Deși reprezintă factori importanți ai evoluției bacteriene, rolul lor în organismul uman nu este elucidat

Scopul. Analiza sistematică a referințelor bibliografice privind utilizarea BF în tratamentul infecțiilor.

Material și metode. S-a realizat un studiu bibliografic, motorul de căutare a inclus cuvintele-cheie: „bacteriofagi” și „fagoterapia”, pe platforma de căutare Pubmed și Hinari. Au fost analizate peste 100 de surse, dintre care au corespuns tematicii de cercetare și criteriilor de includere 37.

Rezultate. Conform datelor bibliografice, BF pot fi utilizați pentru a trata infecțiile bacteriene, fie administrați individual, fie în combinație cu antibioticele. Efectele benefice ale BF în tratamentul infecțiilor localizate în răni, în arsuri și în ulcere trofice se cunosc încă din timpul celui de-al Doilea Război Mondial, când în armata rusă rănilor soldaților erau tratate cu succes folosind fagi. Un studiu efectuat de Pouillot demonstrează că fagii pot avea efect și atunci când bacteriile sunt situate într-un organ sau într-un sistem în care antimicrobienele nu pot pătrunde. El a tratat cu succes cazurile de meningită severă. Slopek a raportat tratamentul cu fagi a șapte cazuri de pericardită purulentă și 92,4% rezultate pozitive în tratamentul a 370 de cazuri de infecție supurativă, dintre care, în 241 cazuri, nu s-au administrat antibiotice. Mikeladze a observat reducerea mortalității de la 15,6% până la 4,8% și a complicațiilor de la 56,2% până la 13% la 21 de pacienți cu febră tifoidă tratați cu BF. Tsouloukidze a relatat despre scăderea mortalității de la 85% până la 30% printre pacienții cu peritonită, cauzată de perforația intestinală în febra tifoidă, tratați cu fagi. Abul-Hassan susține că aplicarea topică a BF a vindecat arsurile infectate cu *P. aeruginosa* multirezistent și a permis grefarea cu succes a pielii la 18 din 30 de pacienți. Potrivit lui Kakasis și Panitsa, fagii sunt mai siguri și mai bine tolerați, comparativ cu antibioticele, deoarece se reproduc doar în bacteria țintă fără a influența microbiomul. Lu și Collins au conceput un fag efectiv împotriva unui biofilm produs de *E.coli*, rezultatele demonstrând o reducere a celulelor de biofilm bacterian cu circa 99%. Edgar și colaboratorii cred că modificările genetice ale BF pot ajuta la combaterea fenomenului de rezistență la antibiotice. Astfel, introducerea în fagii lizogeni a genelor *rpsL* și *gyrA* i-a făcut sensibili la streptomycină și acid nalixidic.

Concluzii. Conform OMS, rezistența la antibiotice este una din cele mai mari amenințări la adresa sănătății globale. Dificultățile în tratamentul multor infecții bacteriene, cuplate cu scăderea dezvoltării și producției de noi agenți antibacterieni, au determinat oamenii de știință să reconsidere BF o alternativă utilă de tratament. Utilizarea BF pentru a depăși problema creșterii rezistenței bacteriene la antibiotice este atractivă, iar datele literaturii arată că ar putea fi o măsură rațională.

BIOFILMELE BACTERIENE – COMPOZIȚIE, FORMARE, IMPACT CLINIC ȘI CONTROL

Natalia MORARU, Valentina VOROJBIT

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Natalia Moraru, e-mail: morarunatalia45@gmail.com

Cuvinte-cheie: *biofilm, microcolonii, quorum sensing, rezistență la antibiotice, aderență microbiană.*

Introducere. Biofilmele reprezintă comunități complexe de bacterii atașate la o suprafață vie sau inertă, înglobate într-o matrice exopolizaharidică și protejate de condiții nefavorabile, cum ar fi prezența antibioticelor, apărarea gazdei sau stresul oxidativ. Aceste biofilme sunt o mare amenințare pentru sănătatea publică din cauza implicării lor într-un șir de boli infecțioase. Dispozitivele medicale implantate pot prezenta un risc semnificativ pentru sănătate atunci când sunt colonizate de biofilmele bacteriene.

Scop. Analiza și sinteza informației din cele mai recente publicații despre procesul de formare a biofilmelor bacteriene, compoziția, impactul clinic și metodele de control al infecțiilor.

Material și metode. Studiul bibliografic este bazat pe analiza cercetărilor originale și a review-urilor ce abordează subiectul biofilmelor. În acest context, au fost selectate publicații din baze de date biomedicale (Pubmed, Cochrane, Medline, Embase, Hinari, MedScape) cu vechime de până la zece ani.

Rezultate. Formarea biofilmului este un proces etapizat, care începe cu atașarea la o suprafață prin recunoașterea locurilor de atașare specifice sau nespecifice, apoi formarea de microcolonii (structuri tridimensionale) și se termină cu maturarea, urmată de detașare și dispersie. Dispersia ajută bacteriile producătoare de biofilm să se desprindă de corpul biofilmului și să formeze alte microcolonii de biofilm. Biofilmul conține celule microbiene, exopolizaharide, apă, precum și ADN extracelular, ARN și proteine. În timpul formării biofilmului, multe specii de bacterii sunt capabile să comunice între ele printr-un mecanism specific, numit *quorum sensing* (sistem de stimul pentru coordonarea expresiei diferitor gene). În biofilme sunt adesea create condiții favorabile pentru transferul orizontal de gene între aceleași specii bacteriene sau diferite. Capacitatea de formare a biofilmului a fost raportată la un număr mare de specii bacteriene precum *P. aeruginosa*, *S. epidermidis*, *E. coli*, *S. aureus*, *E. cloacae*, *K. pneumoniae*, etc. Se estimează că aproximativ 80% din infecțiile microbiene umane sunt rezultatul direct al biofilmelor. Afecțiunile cauzate sau asociate cu biofilmele bacteriene sunt diverse, cele mai comune fiind vaginitele, colitele, conjunctivitele, gingivitele, uretritele, otitele. Biofilmele cu *P. aeruginosa* din plămâni pacienților cu fibroză chistică constituie o îngrijorare medicală deosebită, deoarece acest agent patogen oportunist provoacă infecții pulmonare acute și cronice care pot duce la o morbiditate și o mortalitate semnificative. Un alt domeniu de îngrijorare considerabilă este cel al infecțiilor cronice ale plăgilor, care implică în mod obișnuit agenții patogeni *P. aeruginosa* și *S. aureus*. Aderența microbiană, care are ca rezultat formarea de biofilm pe dispozitivele medicale implantate, poate duce la boli grave și deces. Tratamentul infecțiilor cu bacterii formatoare de biofilm este extrem de dificil, necesită doze mai mari sau combinații de antibiotice și îndepărtarea corpurilor străine atunci când sunt implicate în infecții asociate cu un dispozitiv.

Concluzii. Bacteriile formatoare de biofilm sunt responsabile de infecții cronice și persistente, inclusiv asociate asistenței medicale. O mai bună înțelegere a biofilmului bacterian este necesară pentru dezvoltarea unor strategii noi și eficiente de control, rezultând astfel îmbunătățirea managementului pacienților.



MONITORIZAREA REZISTENȚEI ANTIMICROBIENE A TULPINILOR DE *ESCHERICHIA COLI* IZOLATE LA PUII DE CARNE

Nicolae MALANCEA, Nicolae STARCIUC

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Nicolae Malancea, e-mail: nicumalancea@gmail.com

Cuvinte-cheie: pui de carne, *Escherichia coli*, rezistența antimicrobiană, antibiotice.

Introducere. Carnea de pasăre constituie una din principalele surse de proteină de origine animală pentru populația din Republica Moldova, fiind obținută atât în fermele cu creștere intensivă, cât și în gospodăriile casnice. Utilizarea antibioticelor în sectorul zootehnic reprezintă un catalizator pentru apariția rezistenței antimicrobiene, devenită o amenințare în creștere pentru sănătatea animalelor și sănătatea publică. Dezvoltarea rezistenței antimicrobiene este în strânsă corelație cu utilizarea cantitativă a antibioticelor pe parcursul creșterii păsărilor de carne. Astfel, fiecare interacțiune a puilor de carne cu antibioticele crește riscul apariției de noi tulpini rezistente la antimicrobiene. Bacteriile *Escherichia coli* se găsesc permanent în tractul gastrointestinal al păsărilor și sunt diseminate pe scară largă prin intermediul materiilor fecale. Monitorizarea rezistenței antimicrobiene pe întreg lanțul de producere a cărnii de pasăre permite medicului veterinar să ia o decizie corectă în conduita terapeutică prin utilizarea antibioticelor eficiente.

Scopul cercetării - monitorizarea rezistenței antimicrobiene a tulpinilor de *E. coli* izolate de la puii de carne începând de la prima zi de apariție din ou până la sacrificare.

Material și metode. Cercetările au fost efectuate asupra puilor de carne de rasa Ross 308 la diferite vârste. Probele au fost prelevate în două etape, la vârsta de o zi și mai apoi la vârsta de 35 de zile. Pe parcursul creșterii, puilor le-au fost administrate trei tipuri de antibiotice prin intermediul apei de băut, pentru tratamentul și profilaxia bolilor de origine bacteriană. Determinarea sensibilității antimicrobiene s-a efectuat prin metoda disc difuzimetrică utilizând cinci tipuri de antibiotice folosite la creșterea păsărilor: Doxiciclina, Tilozina, Enrofloxacină, Florfenicol și Gentamicina.

Rezultate. Conform rezultatelor obținute, pe măsura creșterii puilor de carne a crescut și incidența numărului tulpinilor de *E. coli* rezistente la antimicrobiene. fapt ce poate fi cauzat de administrarea antibioticelor fără efectuarea cercetărilor de laborator necesare. Studiul comparativ al antibiogramelor la puii de o zi, comparativ cu cei de 35 de zile, a arătat divergențe semnificative în ce privește sensibilitatea antimicrobiană. Astfel, dacă la tulpinile de *E. coli* izolate de la puii de o zi procentul de tulpini rezistente a constituit 23 % din numărul total de culturi de *E. coli* izolate, atunci la vârsta de 35 de zile rezistente erau 78 % de tulpini.

Concluzii. (1) Cercetările efectuate demonstrează o creștere a incidenței tulpinilor de *E. coli* rezistente la mai multe grupe de antibiotice la puii de carne, odată cu creșterea acestora. Rezultatele obținute accentuează importanța cercetărilor de laborator, prin efectuarea antibiogramelor, atunci când este necesar de a administra un antibiotic. (2) Controlul infecțiilor cu *E. coli* la puii de carne trebuie să se bazeze pe o abordare sistemică, cu accent pe prevenirea bolilor prin biosecuritate, monitorizarea sănătății și controlul mediului de creștere, cum ar fi igiena generală, dezinfectia fermei și utilizarea soluțiilor alternative de antibiotice.

CUNOȘTINȚE ȘI PRACTICI DE UTILIZARE A ANTIBIOTICELOR DE CĂTRE PACIENȚII CU INFECȚII RESPIRATORII ACUTE

Valeria COTELEA

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Valeria Cotelea, e-mail: valeria.cotelea@usmf.md

Cuvinte-cheie: antibiotice, antibiotice în infecții respiratorii acute, antibiotice în asistența medicală primară, automedicația, rezistența la antibiotice.

Introducere. Creșterea rapidă a rezistenței bacteriene prezintă o problemă de sănătate publică și securitate globală. Consumul excesiv de antibiotice (AB) este asociat cu dezvoltarea rezistenței la antibiotice de la nivel individual până la global. Populația generală are cunoștințe insuficiente despre antibiotice și o percepție greșită a impactului utilizării lor iraționale, a rolului fiecărui utilizator în dezvoltarea rezistenței bacteriene.

Scopul. Evaluarea cunoștințelor și a practicilor de utilizare a antibioticelor la pacienții cu infecții respiratorii acute în scopul identificării necesităților pentru elaborarea de măsuri educaționale orientate spre utilizator.

Material și metode. Studiul a cuprins un eșantion din 296 de pacienți din zona urbană cu semne de infecții respiratorii acute (IRA) la momentul chestionării. S-a aplicat chestionarul standardizat Happy Audit-2 pentru pacienți cu IRA. Au fost evaluate acuzele la adresare, frecvența suportării IRA, tratamentul antibacterian aplicat, modul de achiziționare a AB, complianța la tratamentul cu AB, cunoștințele referitor la antibiotice și la dezvoltarea rezistenței bacteriene.

Rezultate. 50,8% din respondenți s-au tratat fără de AB, 37,2% au administrat tratament antibacterian, iar 12,0% nu au dat un răspuns clar. Tratamentul antibacterian a fost recomandat de medic în 84,4% de cazuri, în 7,3% din cazuri a fost luat de sine stătător de pacient pe baza recomandărilor medicale precedente, în 6,4% din cazuri a fost recomandat de farmacist (7/109) și în 2,7% (3/109) din cazuri de rude. Antibioticul a fost procurat pe bază de rețetă în 84,5% din cazuri, în 8,0% din cazuri – fără rețetă, iar 7,5% din respondenți nu au răspuns. 34,0% din respondenți au utilizat AB din rezervele casnice, dintre care 18,2% l-au folosit în primele trei zile de debut al IRA, iar 81,8% din respondenți după trei zile de la debutul bolii. Pacienții cu prescripții medicale pentru AB, au fost complianți la recomandările medicale în 88,7% din cazuri, pe când 11,3% nu au respectat fie durata, fie doza de AB prescrisă. Din numărul total de respondenți (293), 29,2% au considerat că antibioticele sunt eficiente în tratamentul infecțiilor virale, iar 27,9% au dat un răspuns echivoc. 11,6% din respondenți au considerat că AB sunt inofensive pentru organismul uman, 22,2% nu cunoșteau despre efectele nedorite ale AB, iar 30,0% nu cunoșteau despre dezvoltarea rezistenței bacteriene.

Concluzii. Cunoștințele insuficiente ale pacienților cu IRA despre efectul antibioticelor și practicile iraționale de utilizare precum automedicația, impune necesitatea fortificării măsurilor de conștientizare. Accesibilitatea și adresabilitatea pacienților către farmacist face necesară colaborarea eficientă interdisciplinară farmacist-medic de familie în scopul utilizării raționale a AB. Datele obținute indică la necesitatea măsurilor de fortificare a cunoștințelor pacienților referitor la utilizarea rațională a AB pentru prevenirea rezistenței bacteriene.



DIVERSITATEA AGENȚILOR CONDIȚIONAT PATOGENI DIN FAMILIA ENTEROBACTERIACEAE ȘI ANTIBIOREZISTENȚA

Nadejda GUȚU

Instituția Medicală Sănătate Publică AMT Buiucani, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Nadejda Guțu, e-mail: nadejda_gutu@mail.ru

Cuvinte-cheie:

Enterobacteriaceae, Klebsiella spp., rezistența la antibiotice.

Introducere. Familia Enterobacteriaceae include 44 de genuri, dintre care 25 sunt implicate în patologia umană. Dintre enterobacteriile condiționat patogene cel mai frecvent provoacă boli diareice acute cele din genul *Klebsiella*. Acest gen include zece specii, dintre care patru sunt importante în patologia umană: *K. pneumoniae*, *K. oxytoca*, *K. ozaenae* și *K. rhinoscleromatis*. Pentru tratamentul pacienților la care se depistează aceste bacterii se utilizează antibiotice beta-lactamice, fluorochinolone și aminoglicozide. Abuzul și utilizarea lor incorectă sunt factori-cheie care cauzează dezvoltarea rezistenței la antibiotice.

Scopul. Identificarea agenților condiționat patogeni din familia Enterobacteriaceae care cel mai frecvent au provocat boli diareice acute la pacienții din IMSP AMT Buiucani și testarea sensibilității lor la antibiotice.

Material și metode. Coproculturile au fost investigate în laboratorul microbiologic din IMSP AMT Buiucani prin obținerea culturii pure a agentului patogen. Identificarea agentului patogen s-a efectuat prin teste biochimice. Sensibilitatea tulpinilor de *Klebsiella* spp. a fost determinată prin metode fenotipice (metoda disc-difuzimetrică Kirby-Bauer și determinarea CMI prin metoda automatizată) cu utilizarea setului de antimicrobiene, recomandat de standardul EUCAST și protocoalele naționale.

Rezultate. În probele prelevate (2579) de la pacienții cu boli diareice acute pe perioada de studiu 2019-2022 au fost identificați agenții condiționat patogeni ai următoarelor genuri din familia Enterobacteriaceae: *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Citrobacter*, *Escherichia*, *Morganella*, *Serratia* și *Providencia*. Ponderele acestora a fost de 18,9%, dintre care genului *Klebsiella* iau revenit 9,1%. Rezistența tulpinilor de *Klebsiella* spp. a fost testată la următoarele clase de preparate antimicrobiene: peniciline, cefalosporine, carbapeneme, aminoglicozide, fluorochinolone, fosfomicină și trimetoprim-sulfametoxazol. Conform rezultatelor obținute, agenții condiționat patogeni din genul *Klebsiella* prezintă cea mai înaltă rezistență la peniciline – 46,6%, rezistență sporită la fluorochinolone și cefalosporine – 19,9% și, respectiv, 13,9%, rezistență scăzută la fosfomicină – 8,1%, trimetoprim-sulfametoxazol – 6,3% și o rezistență neînsemnată la aminoglicozide – 3,2% și la carbapeneme – 2%. Rezultatele obținute relevă faptul că rezistența la antibiotice a reprezentanților genului *Klebsiella* în infecțiile tractului intestinal constituie o problemă actuală.

Concluzii. În perioada de studiu au fost identificați opt agenți condiționat patogeni din familia Enterobacteriaceae. Cea mai mare pondere a avut-o genul *Klebsiella* spp. Numărul de probe pozitive, în care s-au depistat reprezentanții acestui gen, din totalul de probe analizate, nu-i clasifică ca agenți cauzali majoritari ai bolilor diareice acute. Însă numărul mare de probe cu tulpini de *Klebsiella* spp. le-ar putea clasifica ca agenți cauzali de o importanță majoră ai bolilor diareice acute în anii de referință, în sectorul Buiucani al municipiului Chișinău. Tulpinile de *Klebsiella* spp. au prezentat nivele diferite de rezistență la antibioticele testate, mai pronunțat fiind la peniciline.

Notă: Cercetarea a fost realizată în cadrul proiectului doctoral cu tema „Agenții patogeni ai bolilor diareice acute – particularități morfoculturale, metode de identificare, antibio-rezistența și dinamica răspândirii în municipiul Chișinău”.



INCIDENȚA ȘI REZISTENȚA ANTIMICROBIANĂ A UNOR SEROTIPURI DE *SALMONELLA* SPP. ȘI DE *CAMPYLOBACTER* SPP. ÎN CARNEA ȘI OUĂLE DE PASĂRE

Valentina CREȚU

Universitatea Tehnică din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Valentina Crețu, e-mail: valentina.cretu@gmail.com

Cuvinte-cheie: antibiotice, utilizare rațională, rezistență, toxoinfecții, carne și ouă de pasăre.

Introducere. O problemă a medicinei moderne este dezvoltarea rezistenței la antimicrobiene care pereclitează atât sănătatea omului, cât și a animalelor domestice. În cazul oamenilor aceasta poate duce la toxiiinfecții alimentare, la scăderea imunității și la tratamente de lungă durată, iar la animale la scăderea producției și la pierderi economice considerabile.

Scopul. Revizuirea literaturii de specialitate cu privire la utilizarea rațională a antibioticelor și rezistența antimicrobiană la tulpinile de *Salmonella* și la *Campylobacter*.

Material și metode. În baza de date în PubMed, OMS, CDC, ECDC au fost identificate, aplicând cuvintele-cheie: antibiotice, utilizare rațională, rezistență, incidență antimicrobiană, *Salmonella*, *Campylobacter*, carne și ouă de pasăre, 50 de publicații relevante,

Rezultate. Investigațiile bacteriologice efectuate în 2021 în Republica Moldova indică prezența bacteriilor *Salmonella* spp. în toate probele prelevate de la carcasele de pasăre. După procedura de îmbogățire a culturilor bacteriene izolate și efectuarea procedurii de serotipizare a fost stabilită prezența unor serotipuri patogene de *Salmonella* spp. Toxiiinfecțiile alimentare la om, provocate de consumul produselor avicole contaminate de *Salmonella* spp. și *Campylobacter* spp., reprezintă o incidență sporită, iar utilizarea excesivă și abuzivă a antibacterienelor la animale, inclusiv la păsări, a dus la dezvoltarea unor tulpini multirezistente care reduc considerabil eficiența tratamentelor antimicrobiene la om și la animale. Un răspuns la nivel mondial la creșterea rezistenței la antibiotice a fost introducerea programelor de administrare rațională a antimicrobienelor (AMS – *antimicrobial stewardship*). Administrarea antimicrobiană este practica celor 5 D: diagnosticul corect, medicamentul potrivit, doza potrivită, durată potrivită de timp și deescalarea terapiei bazată pe datele de laborator. Antibiorezistența constituie o problemă complexă, multifactorială cu impact major pentru sănătatea animală și pentru sănătatea publică, și necesită implementarea de măsuri adecvate de monitorizare a rezistenței bacteriilor depistate în produsele avicole.

Concluzii. Sănătatea publică este dependentă de sănătatea animalelor domestice, de aceea toxiiinfecțiile alimentare, folosirea antibioticelor, antibiorezistența la om și la animale, reziduurile de antibiotice în carnea și ouăle de pasăre trebuie să fie în centrul atenției medicilor din sănătatea publică și a medicilor veterinari.



Provocările schimbărilor climatice pentru sănătate și sistemul medical

ANALIZA SPAȚIO-TEMPORARĂ A VALORILOR MEDII PENTRU TEMPERATURA MAXIMĂ ȘI MINIMĂ ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRII CLIMEI

Rodica COJOCARI

Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Rodica Cojocari, e-mail: rodica.cojocari78@gmail.com

Cuvinte-cheie: stres, optim, confort, temperatură maximă, maxim absolut, temperatură minimă, minim absolut.

Introducere. Efectele schimbării globale a climei devin tot mai evidente și afectează tot mai mult „starea de bine” a persoanelor. Astfel, din cauza temperaturilor tot mai ridicate/coborâte, corpul uman nu poate funcționa corespunzător, aflându-se frecvent în zona de „stres termic”, o senzație subiectivă ce apare în corpul uman pe baza acțiunii complexe a unor parametri fizici și psihici – confortul termic. Odată cu schimbările climei se înregistrează o majorare a valorilor temperaturii medii, dovadă a încălzirii climei la nivel regional. Atestăm și o majorare nesemnificativă a cantității de precipitații, dar mai îngrijorătoare este intensificarea manifestărilor fenomenelor de risc, printre care „valorile de frig” și „valorile de căldură”.

Scopul. Analiza comparativă a două perioade de timp 1960-1990 și 1991-2022 pentru a scoate în evidență impactul schimbării climei asupra valorilor medii ale temperaturii maxime și minime.

Material și metode. Ca materiale de studiu au fost utilizate valorile lunare ale temperaturii maxime și minime înregistrate în TM-1 după termometrele de maximă și minimă de la 17 stații meteorologice din subordinea Serviciului Hidrometeorologic de Stat. Metodele de studiu și de analiză corespund metodologiei clasice: valoare medie, valoare medie minimă, minim absolut, valoare medie maximă, maxim absolut, tendință, comparația.

Rezultate. La compararea perioadei anilor 1960-1990 și 1991-2022 pentru mun. Chișinău s-au constatat următoarele: valoarea medie a maximelor este cu 1,2°C mai mare, valoarea maximă anuală depășește cu 3,2°C valoarea anterioară, pentru anotimpul de primăvară această depășire este de +0,2°C, urmată în creștere cu +0,8°C iarna, +1°C toamna și +3,2°C vara. Maxima absolută anuală este de 39,5°C față de +36,3°C. În creștere sunt și valorile minime ale temperaturii: +1,7°C media anuală și +4,7°C minima absolută.

Pentru regiunea de nord a Republicii Moldova este caracteristică o scădere cu 1,2°C pentru temperatura maximă în anotimpul iarnă. Maxima absolută este în creștere și pentru mun. Chișinău, diferența fiind de +1,2°C, +0,6°C primăvara, +1,2°C vara și +4,4°C toamna. În regiunea de sud a republicii, diferențierile temporale oscilează în limitele -3,3°C primăvara, +0,7°C iarna, +2,5°C toamna și +3,2°C vara. Maxima absolută crește de la 37,0 °C până la 39,4°C, adică +2,4°C.

Diferențieri mari, atât în aspect spațial, cât și temporar, prezintă temperatura maximă. În regiunea de nord, la fel și în regiunea centru, valorile sunt în creștere: +0,4°C primăvara, +2,3°C vara, +2,7°C toamna și +5,8°C iarna, valoarea medie fiind în creștere cu 1,1°C. În aspect evolutiv, regiunea de sud a republicii prezintă următoarele modificări: -1, 4°C vara, -1,2°C toamna, +1,7°C primăvara și +2,2°C iarna. Deci, avem o încălzire preponderent a anotimpului iarnă. Media atestă o creștere cu 1,1°C.

Concluzii. Pentru valorile maxime ale temperaturii se stabilește un „stres” în creștere față de temperaturile tot mai mari, iar pentru valorile minime ale temperaturii se atestă o atenuare a „stresului” prin stabilirea unor temperaturi mai ridicate și mai aproape de optim.

THE CLIMATE CHANGE IMPACT ON THE HEART FAILURE PATIENTS' CARE

Emanuela RIDCODUBSCHI, Virginia SALARU

Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Emanuela Ridcodubschi, e-mail: emanuelaridcodubschi@gmail.com

Keywords: *climate change, cardiovascular disease, heart failure, patients' care.*

Introduction. Climate change represents long-term changes in temperature and weather patterns, with various impacts on human health. These changes have contributed to increased rates of death due to heat stroke and non-infectious diseases, including cardiovascular, pulmonary, malnutrition, and contagious diseases. Heart failure (HF) is a condition with heightened vulnerability in the face of climate change, necessitating adjustments in the management of these patients.

Aim. The goal of our review was to analyze the impact of climate change on heart failure patients' care.

Material and methods. We conducted a straightforward bibliographic study by searching for the keywords "climate change," "cardiovascular disease," "heart failure," and "patients' care" using the search system of the PubMed database. We focused on articles from the last 5 years. As a result, we identified 75 sources of information and examined 15 of them. These sources encompassed all the keywords, allowing us to explore the impact of climate change on heart failure etiology, monitoring, and treatment.

Results. Patients with HF are a group with increased vulnerability in the context of climate change. Climate change affects heart health through rising air temperatures, increased air pollution, and shifts in dietary patterns. The mechanisms of worsening HF include: increased blood viscosity, surface blood circulation, and sweating, which leads to increased cardiac workload, dehydration, salt depletion, hemoconcentration, and increase risk of thrombosis. In addition, heat stress was suggested to induce the release of interleukins modulating local and systemic acute inflammatory responses that can result in HF by increasing damage to heart tissue and inflammation with increased levels of B-type natriuretic peptide and C - reactive protein, both of which are predictors of HF prognosis and severity. Increased cardiac strain and output, arrhythmias, and peripheral oedema may render HF patients vulnerable to heat-related sudden death and in-hospital mortality. The hemodynamic changes determined by heat stress may be less tolerated in patients with HF, with a poor cardiovascular reserve, especially in case of valvular heart diseases or cardiomyopathies. Chronic exposure to air pollution is similar to traditional risk factors, which can lead to the initiation of oxidative stress, and low-grade inflammation and create harmful biological intermediates. The general principles of care include fluid intake, avoidance of the hottest environments, use of appropriate clothes, and reduced physical activity during hot weather. The care of HF patients can be affected by the modifications in drug absorption, distribution, and elimination, and subsequently, the therapeutic response. Another issue is that some drugs can interfere with normal thermoregulatory function, including changes in cardiac output and sweat rate, peripheral vasodilation, and dehydration. Additional care should include patient education about the prevention and management of climate change-related issues.

Conclusions. Climate changes negatively influence patients with heart failure, which implies changes and adjustments in therapeutic strategies and care.



SUSTENABILITATEA ALIMENTAȚIEI ȘI CONEXIUNILE CU MEDIUL AMBIANT

Monica TARCEA, Irina Mihaela MATRAN

Universitatea de Medicină, Farmacie, Știință și Tehnologie Palade din Târgu Mureș „George Emil Palade”, România

Autor corespondent: Monica Tarcea, e-mail: monica.tarcea@umfst.ro

Cuvinte-cheie:

nutriție, sustenabilitate, cultură alimentară, mediu ambiant, dieteticieni.

Introducere. Alimentația sustenabilă este în strânsă conexiune cu mediul ambiant și cu sănătatea consumatorilor din areal. Mâncarea, consumată dintr-o varietate de motive precum nutriție, experiență/plăcere senzorială sau în scopuri culturale, reprezintă baza stilului de viață, a sistemului economic și social. Legăturile dintre serviciile ecosistemice, biodiversitatea și sănătatea globală cuprind multifacete și se manifestă la diferite scale temporale. Prin urmare, abordările ecosistemice sunt absolut relevante pentru conceptul *One Health*, care îmbrățișează interconexiunea dintre oameni, fauna sălbatică și ecosisteme. Impactul acestor schimbări ecosistemice afectează relațiile interdependente ale schimbărilor climatice, cu efecte rezultate, cum ar fi epuizarea stratului de ozon, emisii acide, poluare și ecotoxicitate, poluarea aerului, apei și solului, epuizarea resurselor și/sau pierderea biodiversității și a funcțiilor ecosistemice ale acesteia. Amenințările asupra sănătății fiind impuse de determinanții ecologici, care rezultă din interacțiunea unui agent cu gazda în triada epidemiologică sau ecologică a bolii cu dilemele care provoacă pericolele pentru mediu, trebuie abordate în colaborare. Impactul factorilor de eco-mediu asupra sănătății populației sunt elucidate împreună cu recomandări din implicația folosirii gândirii ecologice și abordări pentru intervențiile de sănătate publică și educație pentru contracararea problemelor apărute sub aceste amenințări ecologice.

Scopul. Dezvoltarea în România de programe de intervenție nutrițională adecvate sustenabilității nutriționale și promovării sănătății populaționale prin colaborarea continuă în echipe multidisciplinare.

Material și metode. Evaluarea sistemelor de sustenabilitate și de intervenție la nivel european și adaptarea acestora la specificul național. Pentru o nutriție mai bună, specialiștii din domeniul medical (nutriționiști, dieteticieni, medici de familie sau alte specialități aferente, psihologi, antrenori de fitness, ingineri din industria alimentară etc.) pot reprezenta un suport viabil pentru populație în adoptarea unei alimentații adecvate, variate și sustenabile în aceeași măsură, pe baza unor protocoale.

Rezultate. Promovarea managementului sistemic, multidimensional, poate evidenția și susține eficient conexiunile dintre mediu, nutriția durabilă și dimensiunile ecologice, sociale și economice, dar mai ales cele care țin de sănătate. Aceasta se poate face prin crearea unor sisteme și etape succesive de aplicare a unor protocoale la nivel regional și național, prin implicarea autorităților din diverse domenii (medical, farmaceutic, protecția consumatorului, agențiile de protecție a mediului, industria alimentară și de suplimente alimentare, rețeaua agricolă, domeniul financiar sau sisteme sociale și de învățământ).

Concluzii. Oricât de complexă este evaluarea continuă a sustenabilității și durabilității resurselor alimentare, fiecare regiune și țară are nevoie de un program de evaluare și de intervenție propriu, adaptat nivelului cultural alimentar, economic, dar și de sănătate nutrițională. Orice specialist din domeniu, în calitate de expert și de consumator, poate contribui activ la dezvoltarea sustenabilă a sistemului de nutriție, modelând obiceiurile nutriționale individuale și comunitare într-un mod durabil.



SCHIMBĂRILE CLIMATICE ȘI EFECTELE ASUPRA SĂNĂTĂȚII – DISCIPLINĂ OPȚIONALĂ ÎN FORMAREA MEDICALĂ

Zoltán ÁBRÁM, Loránd FERENCZ, Geanina MOLDOVAN, Valentin NĂDĂȘAN

Universitatea de Medicină, Farmacie, Știință și Tehnologie Palade din Târgu Mureș „George Emil Palade”, România

Autor corespondent: Zoltán Ábrám, e-mail: zoltan.abram@umfst.ro

Cuvinte-cheie:

schimbări climatice, încălzire globală, efecte asupra sănătății, formare medicală, metoda World Café, disciplină opțională.

Introducere. Nevoia integrării cunoștințelor despre efectele schimbărilor climatice asupra sănătății în formarea medicală este în creștere. Abordarea impactului schimbărilor climatice asupra sănătății în cadrul activităților educaționale este o provocare oportună pentru universitățile/facultățile de medicină. Scopul proiectului CLIMATEMED este dezvoltarea unui curriculum, lărgirea cunoștințelor despre efectele asupra sănătății ale schimbărilor climatice, educație mai largă la această temă. Proiectul promovează creșterea motivației profesorilor și elaborarea de ghiduri metodologice, oferind în același timp formarea continuă a medicilor practicieni.

Scopul. Pornind de la opiniile studenților și ale medicilor, se pregătesc materiale didactice cu scopul predării cunoștințelor privind schimbările climatice și efectele lor asupra sănătății.

Material și metode. Materialele didactice elaborate sunt concepute într-un format potrivit pentru predarea tradițională față în față, precum și în format electronic pentru e-learning. Pentru evaluarea nevoilor, rezumarea propunerilor, dezvoltarea strategiei necesare s-a aplicat metoda *World Café*. Participanții, care și-au exprimat opiniile, erau studenți mediciști de la UMFST din Târgu Mureș, respectiv medici practicieni, dar în viitor se pot interoga și cadrele didactice de la Facultatea de Medicină.

Rezultate. Pornind de la un studiu efectuat care concluzionează că doar 15% din școlile de medicină chestionate au cursuri care predau schimbările climatice și sănătatea, opiniile studenților târgumureșeni arată importanța sublinierii aspectelor legate de schimbările climatice de către cadrele didactice, înțelegerii bolilor și prin prisma schimbărilor climatice. Persoanele interogate au relatat ce fel de subiecte ar trebui să fie incluse într-un curs nou privind impactul schimbărilor climatice asupra sănătății, în ce semestru/modul și în ce format ar fi potrivit să fie predat. Subiectele relatate cel mai des erau: căldură excesivă și boli legate de căldură, vreme extremă, boli transmise prin vectori, siguranță alimentară, poluarea aerului, sănătate mintală etc. Începând cu anul universitar 2022/2023, studenții de la medicină, anii I-IV, pot alege ca materie opțională Schimbările climatice și efectele asupra sănătății.

Concluzii. Există o cerință din ce în ce mai mare din partea studenților mediciști ca instituțiile de învățământ medical să includă în planul de învățământ cunoștințe legate de efectele schimbărilor climatice asupra sănătății. Cadrele didactice sunt de acord și sunt dispuși ca cunoștințele privind efectele schimbărilor climatice asupra sănătății să ocupe o parte mai importantă în pregătirea medicală. Educarea cunoștințelor în domeniul sănătății legate de efectele schimbărilor climatice ar trebui să facă parte din formarea profesioniștilor din domeniul sănătății. Proiectul CLIMATEMED a contribuit la pregătirea unor materiale educaționale și la introducerea unei discipline opționale în curriculumul de pregătire a studenților de la Facultatea de Medicină, UMFST din Târgu Mureș (medicină, respectiv asistenți medicali generaliști).

MANAGEMENTUL SPITALELOR ADAPTAT SCHIMBĂRILOR CLIMATICE: REPERE TEORETICE

Ludmila GOMA

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolai Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Ludmila Goma, e-mail: ludmila.goma@usmf.md

Cuvinte-cheie: *leadership, adaptare, schimbarea cli-
mei, managementul spitalelor, atenuare, strategie.*

Introducere. Una din cele mai mari preocupări ale secolului al XXI-lea sunt schimbările climatice. Pentru a respecta politicile adoptate la Conferința Națiunilor Unite privind schimbările climatice din 2022 (COP27), instituțiile medicale trebuie să reducă emisiile de gaze cu efect de seră și să întreprindă măsuri mai complexe pentru a le face față.

Scopul. Examinarea elementelor componente ale adaptării spitalelor la schimbările climatice și revizuirea măsurilor spitalelor privind impactul schimbărilor climatice.

Material și metode. A fost realizat un studiu secundar-sinteză narativă a literaturii. Informația a fost colectată din bazele de date electronice internaționale, inclusiv *Scopus*, *PubMed*, *Web of Science* și *Google Scholar*. Din 109 de documente accesate, 98 au fost excluse din lipsa de informații legate de contramăsurile din spitale, iar 11 au fost revizuite pentru a extrage componentele subiectului cercetat. Perioada de referință au fost anii 2012-2023. Ultima căutare a literaturii a fost efectuată în aprilie 2023. Metodele utilizate: descriptivă, analitică, comparativă.

Rezultate. Foarte puține studii au prezentat concluziile unei intervenții sau au folosit proiecte de cercetare de înaltă calitate. Politicile privind schimbările climatice elaborate, dezvoltate la nivel național și local acordă puțină atenție politicilor legate de sănătate și de locul managementului spitalului în rezolvarea problemelor generate de acest fenomen. Deși spitalele contribuie la prevenirea schimbărilor climatice prin reducerea emisiei de gaze cu efect de seră, ele înșine sunt afectate de consecințele acestora asupra sănătății populației. Sunt propuse două strategii, inclusiv atenuarea și adaptarea la schimbările climatice, unde modelul sistemului de sănătate și managementul în spitale au fost identificate ca factori importanți în realizarea acestor strategii. La moment, există puține dovezi despre pregătirea țării pentru evenimente meteorologice extreme sau despre capacitatea sistemului de sănătate și a instituțiilor medicale de a face față acestor evenimente. În mediile ocupaționale și de altă natură s-au întreprins puține măsuri de adaptare la schimbările climatice. Până în prezent, s-a acordat puțină atenție schimbărilor climatice în programele de formare a lucrătorilor din domeniul sănătății.

Concluzii. Spitalele, pe lângă reducerea emisiei de gaze cu efect de seră, trebuie să elaboreze măsuri pentru a face față impacturilor actuale și de viitor ale schimbărilor climatice asupra sănătății. Insuficiența resurselor financiare limitează sustenabilitatea pe termen lung a programelor de adaptare la schimbările climatice a instituțiilor medicale. Identificarea și clasificarea componentelor, care influențează adaptabilitatea spitalelor și a măsurilor pentru reducerea impactului schimbărilor climatice, ar putea fi o etapă esențială în dezvoltarea unui program de acțiune pentru spitale.



ROLUL MEDICULUI DE FAMILIE ÎN EPOCA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

Maria SOROCEAN

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Maria Sorocean, e-mail: somaria187@gmail.com

Cuvinte-cheie:

medici de familie, sănătate, pacienți, schimbarea climei, criză climatică.

Introducere. Pentru a înțelege urgența extraordinară a ceea ce numim criză climatică și relevanța acesteia pentru medici, trebuie să atragem atenția asupra tendințelor de încălzire a climei și impactul nu doar asupra sănătății. Academia Americană a Medicilor de Familie recent s-a alăturat la cele 100 de organizații de îngrijire a sănătății pentru a declara schimbările climatice o urgență de sănătate publică.

Scopul. Identificarea surselor științifice pentru evidențierea rolului medicului de familie în procesul de activitate cu pacienții, punând accent pe fenomenul actual, care progresează – schimbarea climei.

Material și metode. Lucrarea a fost realizată în baza a 17 materiale științifice consultate pe paginile web ale OMS, CDC, UNDP.

Rezultate. Evoluția fenomenului schimbărilor climatice a complicat munca medicului de familie. Multiplele cercetări științifice, regulamente medicale, cadre normative, documente de politici susțin rolul multiplu al medicului de familie în criza climatică: trebuie să acționeze ca cetățeni, clinicieni, susținători și vindecători.

În calitate de cetățeni, medicii pot reduce impactul amprenteii de carbon prin comportament corect, de exemplu, alegând transportul public în locul automobilului personal, bicicleta în locul transportului public, o alimentație preponderent vegetariană, separând deșeurile etc.

În calitate de medici trebuie: să conștientizeze existența schimbărilor climatice și să recunoască impactul acestora asupra sănătății pacienților; să fie la curent cu opinia savanților climatologi vizavi de acest fenomen pentru a-l aborda în discuțiile cu pacienții; să cunoască bolile a căror prevalență este în creștere în legătură cu schimbările climatice (respiratorii, alergice, infecțioase, cardiovasculare, mintale și de comportament). Pentru a supraveghea mai bine pacienții, medicii trebuie să consulte surse științifice, rapoartele organizațiilor internaționale, documente de politici de încredere, legate de sănătate precum și publicațiile societăților medicale, organizațiilor internaționale de sănătate.

În calitate de susținători, pot colabora cu colegii și cu administratorii spitalelor pentru ași uni eforturile pentru a reduce consumul de energie și producerea de deșeuri medicale, scăzând, în același timp, costurile; se pot alătura grupurilor de interes privind schimbările climatice și sănătatea mediului, omului și animalelor. Ca vindecători, trebuie să fie disponibili pentru a oferi compasiune pacienților pe măsură ce aceștia devin din ce în ce mai conștienți de pericolele schimbărilor climatice. Medicii de familie au obligația etică de a aborda efectele schimbărilor climatice asupra sănătății pentru a proteja sănătatea și bunăstarea persoanelor cu dizabilități, lipsite de drepturi, a copiilor, a bolnavilor cronici.

Concluzii. Medicii de familie sunt prima persoană la care se adresează populația în situațiile problematice. Astfel, medicii pot învăța pacienții să recunoască simptomele timpurii ale stresului termic, acutizării maladiilor din cauza aerului poluat, apariția alergiilor sezoniere, îi pot sfătui să adopte un comportament corect în diferite situații ale crizei climatice.



BORELIOZA LYME ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

Elena MANOLE

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Elena Manole, e-mail: elena.manole@usmf.md

Cuvinte-cheie:

Borelioza Lyme, schimbările climatice, bolile transmise de căpușe.

Introducere. Borelioza Lyme este cea mai frecventă infecție transmisă de artropode atât pe continentul american, cât și în Europa. Bacteria responsabilă de boală – *Borrelia burgdorferi* – este transmisă omului exclusiv prin intermediul căpușelor din genul *Ixodes*, care pot induce atingeri cutanate, articulare, cardiace și ale sistemului nervos. În ultimile decenii, la nivel global se atestă o creștere semnificativă a numărului de îmbolnăviri prin boala Lyme.

Scopul. Lucrarea are drept scop cercetarea influenței modificărilor climatice asupra incidenței și prezentării clinice a boreliozei Lyme.

Material și metode. Au fost analizate sursele bibliografice din ultimii zece ani, utilizând motorul de căutare *Scopus, eLibrary, PubMed și Hinari*.

Rezultate. Studiile recente au demonstrat că prevalența globală prin boala Lyme a crescut cu 14,5%, iar țările Europei Centrale și de Vest, precum și Asiei de Est înregistrează cele mai înalte rate de îmbolnăviri. Aceeași tendință se urmărește în SUA și în Canada, unde, în ultimii 20 de ani, a fost notată dublarea cazurilor de borelioză Lyme. Agenția de protecție a mediului atribuie această creștere a ratei de îmbolnăviri în mare măsură schimbărilor climatice. Studiile oferă dovezi elocvente că schimbările climatice au contribuit la extinderea arealului căpușelor, acestea fiind întâlnite în zonele în care anterior nu supraviețuiau, crescând riscul potențial de apariție a bolii Lyme. Astfel, verile mai lungi și iernile mai blânde cresc ratele de supraviețuire, de creștere și de reproducere ale căpușelor, oferind oportunitate pentru contactul omului cu căpușa. În plus, schimbările climatice cresc gama, abundența și activitatea gazdelor – rozătoarelor, păsărilor și căprioarelor purtătoare de boală. Studiile epidemiologice din Republica Moldova au demonstrat prezența vectorului bolii Lyme – căpușele de specia *Ixodes ricinus* – pe întreg teritoriul țării, rata de infectare fiind în mediu de 48,5%. Probabilitatea infectării omului după contactul cu căpușa este direct corelată cu durata atașării acesteia de tegumente și constituie în medie 24-36 de ore. Boala Lyme se poate prezenta prin manifestări clinice precoce și tardive, markerul principal fiind eritemul migrator. Diagnosticul bolii presupune un tablou clinic compatibil și testare serologică în două etape, utilizând tehnicile imunoenzimatică și immunoblot. Depistată la timp, maladia este curabilă de cele mai multe ori prin administrare de antibiotice. Cazurile nediagnosticate la timp au un potențial de cronicizare și de sechele invalidante. Din considerentele lipsei unui vaccin, cea mai eficientă metodă de a evita îmbolnăvirea rămâne profilaxia cu utilizarea măsurilor ecologice și comportamental-umane: reducerea populației gazdelor și căpușelor, evitarea zonelor de habitat al căpușelor, utilizarea echipamentului protectiv și a repelenților, iar în cazul depistării căpușei – înlăturarea ei cât mai rapidă și utilizarea unei doze profilactice de antibiotic în circumstanțele unei atașări tegumentare mai îndelungate.

Concluzii. Modificările climatice au dus la extinderea zonelor de habitat al căpușelor și al gazdelor lor cu multiplicarea cazurilor de îmbolnăvire în populația umană. Profilaxia rămâne a fi cea mai eficientă metodă pentru evitarea bolii.



SCHIMBĂRILE CLIMATICE CA FACTORI DE RISC CARDIOVASCULAR

Alexandru TIMERCAN, Tatiana TIMERCAN, Cornelia LAZĂR

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Tatiana Timercan, e-mail: tatiana.timercan@usmf.md

Cuvinte-cheie: boli cardiovasculare, schimbări climatice, poluarea aerului, șoc termic, zgomot rutier.

Introducere. Maladiile netransmisibile provoacă peste 38 de milioane de decese anual, majoritatea fiind cauzate de bolile cardiovasculare. Incidența în creștere a maladiilor netransmisibile este asociată cu schimbările climatice care au un impact negativ asupra sănătății ca urmare a evenimentelor meteorologice extreme precum poluarea aerului, șocul termic, zgomotul etc. Conform OMS, în 2019 la nivel global poluarea aerului a cauzat 11,8% din decese, iar șocul termic – 0,54%. Cunoașterea modificărilor patobiochimice induse de schimbarea climei va permite elaborarea strategiilor care ar micșora povara bolilor cardiovasculare pe sistemul de sănătate publică.

Scopul studiului a fost elucidarea mecanismelor patobiochimice, declanșate de poluarea aerului, de șocul termic și de zgomot, implicate în apariția și în evoluția maladiilor cardiovasculare.

Material și metode. Au fost analizate publicațiile științifice din perioada 2010-2023 din bazele de date PubMed și Google Scholar, utilizând cuvintele-cheie: *climate change, cardiovascular disease, human health.*

Rezultate. Expunerea acută la poluanții gazoși (CO, NO₂, O₃ și sulfati) duce la disfuncția endotelială ca urmare indisponibilității de oxid nitric. Producția crescută de specii reactive de oxigen sub acțiunea NADPH oxidazelor este însoțită de decuplarea sintezei endoteliale a oxidului nitric, de dislipidemie, de leziuni vasculare cu activarea trombocitelor. Expunerile cronice la poluanții gazoși provoacă aterogeneză, insulinorezistență și tromboză din cauza secreției sporite în circulația sistemică a mediatorilor proinflamatori și oxidativi cu activarea axei hipotalamo-hipofizo-suprarenale. Dereglarea ritmului circadian, un mecanism patobiochimic al bolilor cardiovasculare dependent de poluarea aerului, este responsabilă de declanșarea cascadei proinflamatoare, de disfuncția țesutului adipos brun și de afectarea căilor de răspuns la insulină. Datele recente confirmă că poluarea aerului este un factor de risc major pentru infarctul miocardic, accidentul vascular cerebral, aritmii, insuficiența cardiacă. În ultimele decenii se atestă creșterea ratei de încălzire globală din cauza emisiilor majorate de gaze cu efect de seră, a incendiilor de vegetație etc. Mai vulnerabile la temperaturi ridicate sunt persoanele cu comorbidități. Mecanismele moleculare de adaptare celulară la stres termic sunt asigurate de sinteza sporită și de acumularea proteinelor de șoc termic – chaperone. Un factor de risc metabolic pentru bolile cardiovasculare este și zgomotul rutier care crește nivelul de cortizol.

Concluzii. Schimbările climatice sunt responsabile de modificarea ritmului circadian, de secreția sporită de cortizol, de generarea speciilor reactive de oxigen, de inflamație și de leziuni oxidative ale celulelor și ale organelor, de mecanismele similare celor clasice, implicate în apariția și dezvoltarea bolilor cardiovasculare. Urbanizarea, cu expunerea la factorii de risc de mediu, va provoca efecte adverse suplimentare asupra sănătății umane.



GESTIONAREA CORECTĂ A AFECȚIUNILOR SISTEMULUI CIRCULATOR INFLUENȚATE DE SCHIMBĂRILE CLIMATICE

Tatiana RUSU

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Tatiana Rusu, e-mail: trusu9821@gmail.com

Cuvinte-cheie:

afecțiuni ale sistemului circulator, sistem de sănătate, schimbări climatice, amprentă de carbon.

Introducere. Schimbările climatice sunt adesea discutate în contextul impactului asupra mediului și a economiei globale, fiind trecute cu vederea efectele asupra sănătății umane care sunt semnificative și în creștere. Printre efectele de bază ale schimbărilor climatice asupra sănătății umane se numără creșterea numărului de boli ale sistemelor circulator și respirator, de boli transmise prin vectori, a ratei deceselor cauzate de căldură excesivă etc.

Scopul analizei referințelor bibliografice este de a sublinia implicația condițiilor meteorologice extreme, determinate de schimbarea climei, asupra apariției/agravării maladiilor sistemului circulator.

Material și metode. A fost realizat un studiu de sinteză narativă, fiind analizate 15 articole științifice, identificate în baza de date *Hinari* folosind cuvintele-cheie: sistem circulator; schimbarea climei. Au fost selectate articole în acces deschis și full-text pe perioada 01.01.2020 – 31.12.2022.

Rezultate. Rezultatele cercetărilor științifice indică la o asociere strânsă și pozitivă între temperatura maximă și mortalitatea prin boli ale sistemului circulator și o asociere slabă și negativă, dar semnificativă, între temperaturile minime și mortalitate. Creșterea temperaturilor și a nivelului de poluare a aerului, rezultate ale schimbărilor climatice, pot crește riscul de afecțiuni ale sistemului circulator, cum ar fi infarctul miocardic și accidentul vascular cerebral, aritmiile, emboliile cardiopulmonare. Temperaturile ridicate pot duce la creșterea tensiunii arteriale, la accelerarea frecvenței contracțiilor cardiace, iar conținutul ridicat de ozon și poluarea aerului pot cauza creșterea riscului de boli cardiovasculare și de decese premature. Dintre afecțiunile aparatului cardiovascular, cel mai mare număr de decese suplimentare s-au înregistrat printre bolnavii cu insuficiență cardiacă (2,6 de decese suplimentare în zilele extrem de călduroase). Potrivit unui studiu publicat în *Journal of the American College of Cardiology*, schimbările climatice sunt responsabile de creșterea mortalității prin afecțiuni cardiace.

Pentru o gestionare corectă a problemelor legate de schimbările climatice, sistemul de sănătate ar trebui să:

- ✓ plaseze schimbările climatice pe agenda de lucru
- ✓ informeze medicii despre schimbările climatice și efectele asupra sănătății
- ✓ îmbunătățească activitatea sistemului: eliminarea practicilor inutile, a investițiilor în telemedicină
- ✓ asocieze sănătatea mediului cu sănătatea pacientului
- ✓ procure echipamentul necesar pentru diagnosticul și tratamentul afecțiunilor generate de schimbările climatice

Opțiuni pentru spitale: folosirea produselor reutilizabile, compostarea unor deșeuri, evaluarea amprentei de carbon a materialelor utilizate în activitatea de diagnosticare și de tratament, utilizarea de produse farmaceutice cu amprentă de carbon redusă.

Concluzii. La etapa actuală este important de a îmbunătăți capacitățile sistemelor de sănătate, de a le pregăti pentru o gestionare corectă și eficientă a consecințelor fenomenelor extreme generate de schimbările climatice și a îmbunătăți accesului la servicii de sănătate pentru grupurile vulnerabile de populație.



ASOCIEREA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE CU PROCESELE NEURODEGENERATIVE

Cornelia LAZĂR, Olga TAGADIUC, Tatiana TIMERCAN

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Cornelia Lazăr, e-mail: cornelia.lazar@usmf.md

Cuvinte-cheie:

schimbări climatice, încălzire globală, neurodegenerare, afecțiuni neurologice, stres oxidativ.

Introducere. Încălzirea globală a fost recunoscută de către specialiștii din domeniul sănătății ca factor potențial de inducere sau de exacerbare a anumitor simptome ale unor afecțiuni neurologice, de exemplu, în boala Parkinson. Cunoașterea relației dintre schimbările climatice și manifestările clinice ale maladiilor ar putea sta la baza elaborării unor strategii de sănătate publică care să diminueze impactul negativ al industrializării globale din prezent care duce la creșterea temperaturii ambientale.

Scopul studiului a fost elucidarea mecanismelor moleculare de deteriorare neuronală, dependente de unele consecințe ale schimbărilor climatice precum creșterea temperaturii mediului, pentru identificarea conexiunilor acestora cu apariția sau evoluția bolilor neurodegenerative.

Material și metode. Au fost studiate publicațiile din perioada 2013-2023 din baza de date PubMed, utilizând cuvintele-cheie „climate change”, „neurological disorders” și „neurodegeneration”.

Rezultate. Conform datelor din studiile analizate, expunerea la o temperatură ambientală extremă ar putea cauza dezechilibre la nivelul barierei hematoencefalice, cu modificarea hemodinamicii cerebrovasculare și activarea microglială, iar la nivel neuronal – afectarea homeostazei celulare, accentuând procesele neurodegenerative. Principalele mecanisme identificate în literatura de specialitate au fost: (1) intensificarea stresului oxidativ neuronal prin exacerbarea producerii de specii reactive de oxigen la nivel mitocondrial, din cauza disfuncției lanțului transportator de electroni, cu o diminuare concomitentă semnificativă a cantității și a activității enzimei antioxidante responsabilă de dismutarea anionului superoxid – superoxid dismutaza. Din cauza intensificării procesului de peroxidare lipidică are loc afectarea integrității structurilor lipidice membranare atât mitocondriale, cât și celulare, ceea ce duce la o deteriorare celulară severă; (2) dereglarea homeostazei intracelulare a calciului, prin majorarea esențială a concentrației acestui cation ca urmare a eliberării lui din reticulul endoplasmatic și aparatul Golgi, ceea ce induce, ulterior, prin mecanisme biochimice complexe, eliberarea catesinelor lizozomale și moartea celulară; (3) amplificarea proceselor de hiperfosforilare a proteinelor tau și agregarea lor; (4) exacerbarea proceselor de apoptoză, fapt demonstrat prin niveluri înalte ale caspazei-3 la subiecții expuși la temperaturi mai mari de 40°C. Însă nu toți neuronii sunt în aceeași măsură vulnerabili la căldură, acest fapt fiind analizat și determinat în studii care au inclus o evaluare mai amplă a fenomenului în funcție de morfologia și de funcția celulei neuronale.

Concluzii. Efectele fenomenului încălzirii globale asociate neurodegenerării sunt complexe și interconectate. Totalitatea evenimentelor celulare neuronale, generate de expunerea la temperaturi înalte, sunt determinate de procese de excitotoxicitate cu moarte celulară.



L'EFFET DES TEMPERATURES ÉLEVÉES SUR LE CONFORT HUMAIN À LA LUMIÈRE DES CONDITIONS NEUROLOGIQUES

Ioana CALIGA

Université d'État de Médecine et Pharmacie « Nicolae Testemitanu », Chisinau, République de Moldova

Auteur correspondant: Ioana Caliga, e-mail: ioana.gradinari@gmail.com

Mots-clé: stress thermique, confort humain, température ambiante élevée, pathologie neurologique.

Introduction. Tout au long des dernières années, la température a atteint un niveau record et battu des records partout dans le monde, en enregistrant une augmentation significative de la surmortalité causée par le stress thermique. À l'échelle mondiale, les températures élevées ont provoqué des phénomènes de chaleur extrême plus pressants, continus et persistants. Les températures élevées ont également de conséquences sérieuses sur le confort thermique humain, les variations de température peuvent même provoquer un stress thermique, qui doit être surveillé de manière approfondie.

But. Consiste à reconnaître la réponse du corps humain aux températures élevées et les manifestations neurologiques qui en résultent.

Matériel et méthodes. Une étude bibliographique a été réalisée pendant les trois dernières années, grâce aux résultats disponibles en libre accès correspondant aux mots-clés: «stress thermique», «confort humain» et «maladies neurologiques», sur le moteur de recherche académique Google Scholar permettant consulter les publications scientifiques ouvertes. En conséquence, plus de 50 sources sont apparues, desquelles – 27 sources pertinentes au sujet ont été analysées, les plus explicites en ce qui concerne tous les aspects du sujet étudié.

Résultats. Une exposition excessive à la chaleur affecte non seulement le corps humain, mais aussi, par son impact sur la productivité et le rendement au travail, la communauté et l'économie. Les études épidémiologiques récentes démontrent que l'insolation entraîne un dysfonctionnement multiorganique, qui persiste chez les patients après un traitement clinique, ce qui augmente le risque de mortalité au cours des mois et des années de récupération suivante. L'exposition du corps à des températures élevées produit une forme d'hyperthermie associée à une réponse inflammatoire systémique dans laquelle prédomine l'encéphalopathie. Parmi les pathologies neurologiques, les plus sensibles sont les patients atteints de maladies chroniques telles que : la maladie de Parkinson, la maladie d'Alzheimer et l'épilepsie. Ces conditions prédisposent les patients à la déshydratation, à l'épuisement dû à la chaleur et aux insulations. Dans le cas d'une exposition à une vague de chaleur, le dysfonctionnement cérébral peut être généralement grave, mais peut être subtil, se manifestant uniquement par un comportement inapproprié ou une altération du jugement. Dans le cas d'une exposition de courte durée à des températures élevées, les symptômes sont plus légers et se manifestent par des étourdissements, soif, faiblesse, des maux de tête et des malaises. Les complications les plus graves causées par l'exposition à des températures élevées sont celles provoquant le syndrome de dysfonctionnement multiorganique. Celles-ci comprennent l'encéphalopathie, la rhabdomyolyse, l'insuffisance rénale aiguë, l'insuffisance respiratoire aiguë, les lésions myocardiques, les lésions hépatocellulaires, l'ischémie ou l'infarctus intestinal, les lésions pancréatiques et les complications hémorragiques, en particulier la coagulation intravasculaire disséminée, avec thrombocytopénie prononcée.

Conclusions. L'incapacité d'anticiper, de diagnostiquer et de traiter correctement les séquelles à long terme de l'insolation constitue une lacune médicale sérieuse actuelle qui reflète la compréhension limitée des mécanismes physiopathologiques à l'origine des lésions tissulaires.

Note: Projet «Réseau de recherche international sur les déterminants de la santé dans le contexte du changement climatique – ReSanClim», soutenu dans le cadre de l'appel régional — Soutien aux Equipes de recherche SER-ECO, 2023.



INTERRELAȚIA DINTRE SĂNĂTATEA MINTALĂ A POPULAȚIEI ȘI ÎNCĂLZIREA GLOBALĂ

Ana LANGA

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Ana Langa, e-mail: alanga555@gmail.com

Cuvinte-cheie:

sănătate mintală,
sănătate publică,
încălzire globală.

Introducere. În ultimii ani, încălzirea globală a devenit o problemă tot mai urgentă pentru sănătate publică. Numeroase studii au arătat că temperaturile globale ridicate pot duce la probleme de sănătate mintală, manifestate prin creșterea incidenței depresiei și a anxietății. Evenimentele extreme determinate de încălzirea globală precum inundațiile, secetele și furtunile puternice pot provoca stres psihologic și anxietate. Încălzirea globală poate duce de asemenea la migrații forțate, pierderea tradițiilor și creșterea tensiunilor sociale și politice. Toate acestea pot afecta sănătatea mintală a oamenilor și pot duce la creșterea tulburărilor psihice.

Scopul lucrării constă în evidențierea legăturilor asociative dintre efectele încălzirii globale și consecințele pe sănătatea mintală a populației.

Material și metode. Pentru a evidenția legătura sănătății mintale cu încălzirea globală a fost realizat un studiu de analiză narativă. În baza de date internațională *PubMed* Au fost căutate două îmbinări de cuvinte în limba engleză: sănătate mintală și încălzire globală, folosind indicatorul boolean AND. Căutarea avansată a specificat selectarea textelor depline în acces deschis pentru articole și cărți pentru ultimii trei ani. Din cele 14 articole științifice găsite, au fost excluse șase articole care nu abordau problema sănătății mintale.

Rezultate. În multe țări există decalaje mari între nevoile de sănătate mintală și servicii de sănătate, și sisteme disponibile pentru a răspunde solicitărilor. Majoritatea persoanelor cu tulburări mintale nu primesc nicio îngrijire, mai ales în țările cu venituri mici și medii, unde mai puțin de 20% din persoane chestionate raportează că au primit servicii adecvate.

Efecte ale sănătății mintale asociate încălzirii globale sunt creșterea nivelului de stres, a incidenței depresiei și a anxietății, a consumului de alcool, de tutun, de substanțe narcotice; răspândirea fricii și a gândurilor suicidale; creșterea necesităților de ajutor.

Seceta, ca o consecință a încălzirii globale, duce la malnutriție și, ca urmare, la întâzieri în dezvoltarea fizică și probleme de sănătate mintală.

Încălzirea globală a dus la creșterea incidenței ploilor torențiale și a furtunilor, iar consecințele acestora precum inundațiile, pierderea spațiilor de locuit, lipsa de produse alimentare și de apă potabilă dezvoltă griji cu privire la viitor, sentimente de neputință și de suferință, de frustrare. Întrucât populația se simte incapabilă să oprească schimbările climatice creează un sentiment de pierdere a continuității, a apartenenței și a identității personale ceea ce duce la depresie.

Estimările științifico-economice arată că serviciului sănătății mintale în revin mai puțin de 1% din ajutorul internațional pentru sănătate, iar guvernele cheltuiesc doar 2,1% din bugetul alocat pentru sănătatea mintală. Pierderea productivității muncii rezultată numai din depresie și anxietate, care sunt două dintre cele mai frecvente tulburări mintale, duc la un cost al economiei globale de aproximativ 1 trilion de dolari SUA în fiecare an.

Concluzii. Recunoașterea impactului variației și schimbărilor climatice asupra sănătății mintale este un prim pas către abordarea riscurilor pentru bunăstarea psihologică prin măsuri politice explicite.



PROGNOZE ALE RISCULUI MORTALITĂȚII ASOCIAT SCHIMBĂRILOR CLIMATICE LA NIVEL GLOBAL: STUDIU BIBLIOGRAFIC

Irina COVALI

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Irina Covali, e-mail: icovali966@gmail.com

Cuvinte-cheie: schimbări climatice, mortalitate, valuri de căldură, temperatura ambiantă.

Introducere. Schimbările climatice conduc la valuri de căldură mai frecvente, intense și de lungă durată, care pot avea efecte grave asupra sănătății. Organizația Mondială a Sănătății apreciază că încălzirea globală se face vinovată de moartea anuală a 150 000 de persoane și de îmbolnăvirea altor cinci milioane din cauza valurilor de căldură sau a diferitor calamități naturale declanșate de acest fenomen. Anual, un număr mare de spitalizări și de decese sunt asociate cu expunerea la temperaturile ambiante ridicate.

Mortalitatea asociată stresului termic este dificil de estimat, deoarece impactul acestuia asupra sănătății variază de la efecte termice directe și poluarea aerului până la migrația populațiilor din cauza dezastrelor naturale și a creșterii nivelului mărilor.

Scopul constă în identificarea riscului prognozat al mortalității asociat schimbărilor climatice în baza studiului bibliografic.

Material și metode. În baza de date *PubMed* au fost găsite și analizate 16 articole științifice publicate în ultimii cinci ani, căutând cuvintele: mortalitate, decese, decese în exces, schimbarea climei în limba engleză.

Rezultate. Mortalitatea este unul din cele două aspecte (de rând cu morbiditatea) critice pentru evaluarea impactului schimbărilor climatice asupra sănătății umane. Ratele de mortalitate depind de temperatura ambiantă și de mult timp au fost asociate cu efectele stresului termic.

Cercetătorii au estimat că în 2100 impactul global al schimbărilor climatice asupra ratei mortalității va fi egal cu rata actuală de deces pentru toate bolile infecțioase, apreciată la aproximativ 74 de decese la 100 000 de populație la nivel global. În cazul scenariului, care înregistrează emisii ridicate continue de gaze cu efect de seră (SSP3-RCP8.5) asociat cu o creștere de 4,5°C a temperaturii medii a aerului atmosferic, rata mortalității ar putea fi de 85 de decese suplimentare la 100 000 de persoane anual până în 2100. În cazul scenariului, care înregistrează emisii moderate de gaze (SSP3-RCP4.5), cu o creștere a temperaturii medii de 2,4°C până la sfârșitul secolului, impactul total al schimbărilor climatice asupra mortalității va scădea cu 84%.

În Europa, conform Raportului JRC PESETA II, este așteptată o dublare a ratei mortalității din cauza valurilor de căldură. Astfel, dacă temperatura aerului atmosferic va crește cu +3°C, numărul anual de decese va depăși 100 000 până în anii 2080. În cazul în care temperatura va crește cu +2°C, numărul de decese va fi sub 80 000. În fiecare regiune specifică, mortalitatea va crește cu 1-4% pentru fiecare creștere a temperaturii cu +1°C.

Notă: SSP - *Shared Socioeconomic Pathways* (Căi Socioeconomice Partajate); RCP - *Representative Concentration Pathway* (scenariul global al emisiilor de gaze cu efect de seră); JRC PESETA II – *project of the Joint Research Centre*.

Concluzii. În prezent, populația este expusă schimbărilor climatice prin schimbarea modelelor meteorologice ale căror efecte acum sunt de proporții mici, însă pe viitor este posibilă creșterea lor progresivă în toate țările și regiunile lumii. Pentru a spori capacitatea și șansele populației de a avea un trai decent în condiții sănătoase este necesară implementarea măsurilor de adaptare la impactul produs de schimbările climatice.

INTERDEPENDENȚA ÎNTRE SCHIMBĂRILE CLIMATICE ȘI DĂUNĂTORII AGRICOLI CU IMPACT PE SĂNĂTATEA UMANĂ ȘI SOLUȚIILE POSIBILE DE AMELIORARE

Irina Mihaela MATRAN, Monica TARCEA

Universitatea de Medicină, Farmacie, Știință și Tehnologie Palade din Târgu Mureș „George Emil Palade”, România

Autor corespondent: Irina Mihaela Matran, e-mail: irina.matran @umfst.ro

Cuvinte-cheie:

schimbări climatice, pesticide, agricultură, dăunători agricoli, sănătate, cancer, boli neurodegenerative.

Introducere. Sănătatea populației este reprezentată de suma anumitor factori precum situația familială, profesională, socială și economică. La acești factori se adaugă calitatea mediului în care trăiesc și își desfășoară activitatea, și calitatea hranei. Un factor mai nou este schimbarea climei, care influențează sănătatea populației prin sporirea poluării factorilor de mediu (apă, aer, sol, alimente). Pe lângă efectele directe, ca topirea ghețarilor, dezintegrarea calotelor polare, creșterea nivelului mării, modificări în distribuția precipitațiilor, creșterea frecvenței și intensității evenimentelor naturale extreme, schimbările climatice provoacă la nivel global și efecte indirecte. Unele dintre acestea implică agenții patogeni, transportul adaptarea și dezvoltarea acestora în mediu. Schimbările climatice influențează și abundența, și etologia dăunătorilor sezonieri precum ciupercile, acarienii, rozătoarele, nematocidele, plantele dăunătoare culturilor agricole și insectele zburătoare.

Scopul. Prezenta lucrare are ca scop identificarea provocărilor schimbărilor climatice pentru sănătate și sistemul medical.

Material și metode. Au fost consultate bazele de date *PubMed* și *ResearchGate* pentru perioada 2017–2023 folosind următoarele cuvinte-cheie: schimbări climatice, pesticide, agricultură, dăunători agricoli, sănătate.

Rezultate. Bolile plantelor sunt influențate de temperatura mediului ambiant, de umiditate și de radiațiile solare, foarte schimbătoare în ultimele decenii pe contul schimbărilor climatice. Condițiile umede favorizează germinarea, răspândirea și activitatea sporilor precum și proliferarea ciupercilor și bacteriilor. Concomitent cu schimbările climatice, dăunătorii agricoli și-au adaptat etologia la noile condiții de mediu, inclusiv la pesticidele utilizate pentru eradicarea lor. Acest fapt a impus necesitatea dezvoltării de noi pesticide, cu concentrație și perioadă de remanență mai mari decât cele existente. Pesticidele pot intra în contact cu corpul omului prin piele (calea dermică), prin inhalare sau prin înghițire (ingerare). Utilizarea pesticidelor și consumul alimentelor cu pesticide au dus la creșterea incidenței cazurilor de cancer, de leziuni grave ale sistemelor reproductiv și digestiv, de patologii renale și pulmonare, de dureri abdominale, de tulburări ale sistemului cardiovascular etc., simultan cu creșterea numărului de spitalizări și a costurilor sistemelor de sănătate.

Concluzii. Având în vedere natura multivariată a schimbărilor climatice și pragraurile neliniare în procesele naturale, este dificil să se estimeze tipul și/ sau cantitatea pesticidelor care urmează să fie utilizate pentru noile culturi care să rezolve problema, dar în același timp să nu afecteze starea de sănătate. O soluție pentru asigurarea hranei sigure, fără pesticide și/sau fără hormoni, este agricultura celulară.



CLIMATE CHANGE AND RADON EXPOSURE AS A HEALTH RISK

Ala OVERCENCO

National Agency for Public Health, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Ala Overcenco, e-mail: ala.overcenco@ansp.gov.md

Keywords: *climate change, permafrost melting, radon exposure, health risk*

Introduction. Radon exposure is expected to increase due to the direct and indirect effects of climate change. According to climate projections, changes in air temperature and humidity could modify the health impacts of radon. The melting permafrost caused by global warming releases more radon into the atmosphere and homes, leading to increased exposure and a higher risk of lung cancer.

The aim is to argue the health risks associated with radon exposure in a changing climate to include it in public health activities.

Material and methods. The world's experience with climate change and its impact on health risks associated with radon was examined, utilizing approximately 30 scientific publications from platforms such as ResearchGate, PubMed, BioMedCentral, WHO, IAEA, and others. A comprehensive analysis was conducted, synthesizing current knowledge and regional estimates of the projected interaction between climate change and radon concerning the onset of lung cancer.

Results. The expanding list of health risks associated with climate change includes the release of substantial amounts of radon due to melting permafrost. This could represent a major risk for the occurrence of lung cancer, as radon exposure ranks as the primary cause among non-smokers and the second leading cause among smokers. Permafrost acts as a natural radon barrier, reducing radiation to one-tenth of the background level and increasing it behind the barrier. With global warming, permafrost melts, allowing radon to seep out of the ground and penetrate buildings, resulting in long-term exposure unless radon remediation is employed. Instantaneous thawing can yield radon levels exceeding 200 Bq/m³ for over five years in buildings with basements. According to the World Health Organization (WHO), the risk of lung cancer increases by approximately 16% for every 100 Bq/m³ of long-term radon exposure. In the Republic of Moldova, the reference level is 300 Bq/m³. Since radon is an odorless, colorless, and tasteless gas, its risk remains unknown without radon testing, particularly in areas with geological indications of its presence. Weather parameters affect radon concentrations both indoors and outdoors. Outdoor wind speed and relative humidity show a negative correlation with radon concentrations. The risk of radon exposure during climate change is further exacerbated by increased use of air conditioners, prompted by high air temperatures (heat waves). This results in lower air exchange rates in well-sealed homes, raising radon concentrations and exposure on upper floors where residents spend more time. Some regional assessments support this relationship, demonstrating a statistically significant direct link between radon concentration in buildings and air temperature. However, a stronger dependence on radon concentration is evident when air temperature and humidity are combined, enabling the quantification of radon concentration fluctuations along with their variability.

Conclusions. The melting of permafrost due to climate change will elevate radon levels in the atmosphere, and projected changes in air temperature and humidity could alter the health risk associated with radon exposure. The amount of inhaled radon is crucial for human health, and testing is the only way to determine the risk of radon exposure in buildings in the new climate change reality.

IMPLICAREA SISTEMULUI DE SĂNĂTATE ÎN POVARA ÎNCĂLZIRII GLOBALE

Crizantema SÎRBU

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Crizantema Sîrbu, e-mail: sirbucrizantema@gmail.com

Cuvinte-cheie: gaze cu efect de seră, unități de asistență medicală, sistem de sănătate.

Introducere. Încălzirea globală reprezintă creșterea temperaturii medii a aerului care, în ultimele decenii, înregistrează o continuă ascensiune. Schimbările climatice, sănătatea umană și sistemele de îngrijire a sănătății au un ciclu continuu (prin legătură directă): schimbările climatice afectează sănătatea indivizilor, comunităților și populațiilor, sistemele de îngrijire a sănătății, deși sunt afectate de nevoile tot mai mari și în schimbare, ele înseși generează emisii substanțiale de carbon care contribuie la criza climatică. Acest ciclu trebuie întrerupt pentru a reduce implicarea sistemului de sănătate în încălzirea globală.

Material și metode. În motorul de căutare *Google Scholar* au fost căutate articole care au abordat legătura dintre „încălzirea globală” și „sistemul de sănătate”. Din cele peste 40 de surse accesate au fost selectate zece în care se face legătura dintre aceste noțiuni.

Rezultate. Încălzirea globală este rezultatul activităților umane care au dus la creșterea emisiilor de bioxid de carbon în atmosferă. Sistemelor de îngrijire a sănătății le revin aproximativ 4,4% din totalul emisiilor de bioxid de carbon la nivel mondial. Serviciile de asistență medicală sunt cele mai consumatoare de resurse în țările industrializate. Potrivit celor trei categorii ale domeniului de aplicare ale Protocolului privind gazele cu efect de seră, emisiile directe de la unitățile de asistență medicală reprezintă până la 17% din totalul emisiilor din sectorul sănătății, iar emisiile indirecte, de la utilizarea electricității, de la răcirea și încălzirea spațiilor adaugă încă 12%. Marea majoritate a emisiilor (71%) provin din producția, transportul, utilizarea și eliminarea de bunuri și servicii, inclusiv produse farmaceutice și dispozitive medicale, alte echipamente spitalicești și lanțul de aprovizionare cu alimente. Emisiile directe și indirecte din sectorul sănătății reprezintă o pierdere de peste 400 000 de ani de viață, ajustați în funcție de dizabilități, între anii 2003 și 2013. De exemplu, mănușile și halatele folosite de medici, de asistentele medicale sunt cauza nu numai a topiri ghețarilor și a morții urșilor polari, ci și a înrăutățirii sănătății pacienților. De aceea, este necesar de a întrerupe acest cerc vicios prin reducerea amprentei de carbon a sistemelor de îngrijire a sănătății.

Concluzii. Schimbările climatice vor continua să afecteze sistemele naturale ale pământului pe parcursul a sute de ani, chiar și dacă emisiile de gaze cu efect de seră vor fi reduse, iar nivelele atmosferice ale acestora nu vor mai crește. Sustenabilitatea și reziliența în îngrijirea sănătății, reziliența comunității și individuală pot fi asigurate prin intervenții de reducere a impacturilor directe și indirecte ale activității unităților de asistență medicală.



LA DIFFUSION DES SUJETS TRAITANT DES ASPECTS SANITAIRES LIES AU RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE DANS LES MEDIAS EN LIGNE DE LA REPUBLIQUE DE MOLDOVA

Cătălina CROITORU

Université d'État de Médecine et Pharmacie « Nicolae Testemitanu », Chisinau, République de Moldova

Auteur correspondant : Cătălina Croitoru, e-mail: catalina.croitoru@usmf.md

Mots-clé: éducation, changement climatique, promotion de la santé, information climatique.

Introduction. Internet est devenu certainement une source fondamentale d'informations générales sur la santé en étant reconnue en tant qu'une des premières sources d'information commune utilisées par la population. Le réchauffement climatique, un problème assez vaste comprenant de nombreux aspects, constitue donc un sujet bien reflété sur le net. Les tendances en matière de comportement de recherche avancée d'informations en ligne ne sont pas absolument favorables, car une grande partie des informations relatives à la santé, diffusées sur l'Internet, ne sont pas fiables, ne sont pas complètes, ne sont pas clairement expliquées, ne sont pas accompagnées de recommandations précises.

But. Consiste à mesurer les variables pour obtenir une uniformité dans le codage du matériel analysé par la méthode d'analyse du contenu des sources publiées en ligne concernant l'état de santé conditionné par le réchauffement climatique.

Matériel et méthodes. Une étude sociologique a été réalisée dont l'objet était l'analyse du contenu des articles publiés sur les médias en ligne de la République de Moldova, traitant de la question du réchauffement climatique. L'analyse du contenu a été réalisée à partir d'une grille d'analyse de manière systématique et quantifiable. L'étude s'est déroulée dès 01/01/2017 jusqu'au 31/12/2021. Ainsi, 21 sites d'information de la République de Moldova ont été analysés et sélectionnés 218 articles à analyser.

Résultats. Les résultats obtenus au cours de l'étude ont prouvé que 14% des articles font uniquement référence au réchauffement climatique. Une proportion de 83% des articles examinés abordaient le problème du réchauffement climatique sous différents aspects, dont 42% concernaient des problèmes directement liés au réchauffement climatique. Et seuls 3% des articles se référaient à un lien direct entre réchauffement climatique et la santé. De tous les articles, 11% avaient un ton globalement positif, en mentionnant les actions pour lutter contre le réchauffement climatique, les méthodes et les mesures implémentés pour déterminer la population à faire attention au problème du réchauffement climatique. En tant que source principale d'information pour les brèves informations publiées, les journalistes ont cité d'autres sources médias ou des agences de presse internationales et, dans une moindre mesure, nationales. Les journalistes ont également indiqué d'avoir utilisé les données d'organisations internationales telles que : l'Organisation des Nations Unies, l'Organisation Météorologique Mondiale, le Fond Monétaire International, le Programme des Nations Unies pour le développement et l'environnement et d'autres organisations. Les sources nationales, telles que : le Service Hydrométéorologique d'État, l'Agence Nationale de la Santé Publique et le Ministère de la Santé ont été mentionnées comme sources d'information.

Conclusions. Les journalistes visent surtout à présenter le phénomène de réchauffement climatique comme un problème mondial, en indiquant des données générales pour le monde entier ou pour d'autres pays, alors que l'information liée au réchauffement climatique spécifique au territoire de la République de Moldova est insignifiante. De même, les journalistes moldaves ne s'intéressent pas aux articles scientifiques ou aux travaux de recherches effectués dans la République de Moldova, ce qui prive les lecteurs moldaves d'accéder à informations utiles sur le problème du réchauffement climatique au niveau national.

Note: Projet «Réseau de recherche international sur les déterminants de la santé dans le contexte du changement climatique – ReSanClim», soutenu dans le cadre de l'appel régional — Soutien aux Equipes de recherche SER-ECO, 2023.



ROLUL MASS-MEDIEI ÎN INFORMAREA POPULAȚIEI DESPRE IMPACTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ASUPRA SĂNĂTĂȚII

Sadek Muhammad ABU HANI

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Sadek Muhammad Abu Hani, e-mail: abuhanisadekm414@gmail.com

Cuvinte-cheie: sănătate publică, mediatizare, schimbări climatice, mass-media.

Introducere. Avalanșa de fluxuri informaționale dezorientează populația cu privire la impactul schimbărilor climatice asupra sănătății publice. Una dintre metodele cu cea mai înaltă eficacitate în vederea răspândirii informației corecte într-un mod accesibil pentru societate este mediatizarea.

Scopul cercetării este de a sublinia importanța mass-mediei în transmiterea mesajelor corecte despre impactul schimbărilor climatice către publicul țintă.

Material și metode. În motorul de căutare a articolelor științifice *Google Scholar* au fost găsite și analizate 22 de surse relevante.

Rezultate. Stimularea conștientizării riscurilor schimbărilor climatice asupra sănătății ar trebuie să motiveze oamenii să ia măsuri de precauție sub formă de activități defensive sau schimbări de comportament care să diminueze efectele negative asupra sănătății. Provocarea unor astfel de schimbări comportamentale este o încercare dificilă, deoarece acestea se dezvoltă lent. Procesarea informațiilor a arătat că atitudinea populației față de impactul schimbărilor climatice variază de la individ la individ și depinde de accesibilitatea, corectitudinea, volumul, calitatea surselor de informare. Studiile realizate demonstrează că mass-media on-line este cea mai influentă sursă de informare despre schimbările climatice și avertizarea despre valurile de căldură întrucât este accesată de un număr tot mai mare de persoane. De altfel, „conștientizarea în masă a riscurilor temperaturilor caniculare a fost declanșator al nivelului sporit de adoptare a comportamentelor adecvate pentru acest fenomen”.

Comunicarea bine formulată, cu un mesaj clar, concis și credibil, poate asigura o informare rapidă a populației. Acest fapt va spori considerabil probabilitatea informării cu succes a populației, încurajând adoptarea unui comportament de susținere și acordarea de ajutor populației afectate sau care se găsește în pericol, reducând astfel semnificativ impactul evenimentelor nefaste.

Unul din aspectele importante este că mass-media folosește mai mult emoțiile decât rațiunea. Astfel, în vederea sensibilizării populației, sursele media recurg la metode manipulative precum: memoria unui sentiment (asociat informației), aceasta fiind mai puternică decât cea a unei informații; conștientizarea riscurilor; titluri metaforice care denotă gravitatea situației într-un mod accesibil cititorului; vizualul asociat știrii trebuie să corespundă cu mesajul alarmant prezent în știre (sporește probabilitatea că cititorul va avea o atitudine serioasă față de problema abordată).

Concluzii. O societate informată este o societate conștientă. Fiind cea de-a patra putere în stat, mass-mediei îi revine importantul rol de legătură cu populația. Anume mass-media este responsabilă de transmiterea mesajelor corecte, convingătoare și comprehensibile către fiecare pătură a societății. De eficiența mediatizării operative a efectelor și a consecințelor schimbărilor climatice depinde viața și sănătatea populației. Abilitatea mediatizării de a acoperi un număr mare de oameni în perioade scurte de timp cu informații actualizate, clare și sensibilizante este punctul forte al contribuției mass-mediei în comunicarea de informații de importanță vitală.



ARGUMENTAREA EDICAȚIEI MEDICINIȘTILOR PRIVIND IMPACTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ASUPRA SĂNĂȚĂȚII

Yehya Shahda ABU ABED

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Abu Abed Yehya Shahda, e-mail: abushahda888@gmail.com

Cuvinte-cheie: schimbări climatice, cunoștințe despre schimbarea cliimei, mediciști, instruire.

Introducere. În ultimul timp tot mai mult se vorbește despre schimbările climatice, încălzirea globală și consecințele asupra mediului și sănătății umane. Pe baza datelor sondajelor și a interviurilor, savanți din România, Belarus, Franța, Germania, Statele Unite ale Americii, Marea Britanie confirmă necesitatea instruirii mediciștilor și nu doar, privind efectele și impactul schimbărilor climatice.

Scopul. Evidențierea argumentelor în vederea conștientizării de către mediciști a impactului schimbărilor climatice asupra sănătății populației.

Material și metode. În vederea realizării scopului cercetării au fost căutate, pentru perioada anilor 2017-2023, articole științifice pe motorul de căutare web *Google scolar*, folosind căutarea avansată și cuvintele-cheie în limba engleză: schimbarea climei și sănătate umană în limba engleză. Din primele cinci pagini analizate au fost selectat 14 articole care au fost relevante tematicii.

Rezultate. Profesioniștii din domeniul sănătății trebuie să conștientizeze impactul schimbărilor climatice asupra sănătății și să fie competenți să ia măsuri comportamentale corecte în tratamentul pacienților și în monitorizarea sănătății publice. În caz contrar, va fi dificilă atenuarea și adaptarea la schimbările climatice pentru a evite consecințele cele mai dăunătoare.

Studiile arată că lucrătorii medicali nu sunt suficient pregătiți privind impactului pe sănătate al schimbărilor climatice. În informațiile publicate, majoritatea participanților la diverse studii nu manifestă cunoștințe suficiente în conduita pacientului pe timp de caniculă. În atelierele organizate în 2017 la Conferința Asociației pentru Educatorii Profesioniști în Sănătate din Australia și Noua Zeelandă și la Summitul Global privind Clima și Sănătatea de la Bonn, nu a fost identificat nici un răspuns substanțial la întrebările despre includerea în curriculumul din școlile de medicină a aspectelor de asociere a stării de sănătate cu schimbările climatice. În literatura de specialitate sunt puține exemple în care schimbările climatice și sănătatea ar fi integrate într-un curriculum pentru învățământul medical. Întrucât schimbările climate se resimt tot mai mult, unele instituții de învățământ medical pun accent pe acumularea cunoștințelor despre sănătate în relație cu schimbările climatice. De exemplu, în Marea Britanie, Consiliul Medical General a elaborat un ghid de educație medicală cu cele mai bune dovezi care oferă un cadru adecvat educației profesiilor medicale. Federația Internațională a Asociațiilor Studenților în Medicină, în colaborare cu Organizația Mondială a Sănătății și Alianța Națiunilor Unite pentru Educația, Formarea și Conștientizarea Publică a Schimbărilor Climatice, a elaborat un manual de instruire privind climă și sănătate.

Concluzii. Cunoașterea și înțelegerea schimbărilor climatice și a consecințelor asupra sănătății umane sunt un imperativ al timpului. Absolvenții de medicină trebuie să înțeleagă consecințele negative asupra sănătății ale efectelor meteorologice extreme (valuri de căldură, inundații), precum și perturbarea acestor evenimente asupra sistemelor de sănătate. Comunitatea are încredere în profesia de medic și consideră medicii ca modele și agenți de schimbare.

Prevenirea și reducerea bolilor asociate apei

RÉSEAU DE RECHERCHE INTERNATIONALE SUR LES DÉTERMINANTS DE LA SANTÉ DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LANCEMENT DU PROJET

Elena CIOBANU, Nino CHIKHLADZE, Leonid VLASYK

¹Université d'État de Médecine et Pharmacie «Nicolae Testemitanu», Chisinau, République de Moldova

²Université d'État de Tbilissi « Ivane Javakhishvili », Tbilissi, Géorgie

³Université d'État de Médecine de Bucovine, Tchernivtsi, Ukraine

Auteur correspondant: Elena Ciobanu, e-mail : elena.ciobanu@usmf.md

Mots-clé: *changement climatique, l'eau potable, santé publique.*

Introduction. Le changement climatique affecte plusieurs déterminants de la santé. Dans le contexte du changement climatique, l'un des facteurs les plus importants de la santé c'est l'eau potable et sa sûreté. Les changements dans les régimes de précipitations et la hausse des températures peuvent affecter l'eau et sa sûreté, entraînant un risque accru d'apparition de maladies d'origine hydrique. **L'objectif** est de générer des données et des connaissances précieuses pour éclairer les politiques et les actions de santé visant à atténuer les impacts négatifs du changement climatique sur la santé et les facteurs environnementaux et à promouvoir des stratégies d'adaptation appropriées. **Matériel et méthodes.** Le projet porte sur l'étude de paramètres chimiques : pH, dureté totale, résidu sec, calcium, magnésium, fluor, chlorures, valeur de potassium et de sodium, minéralisation, dont ammoniacale, nitrites et nitrates, qui sont les indicateurs de la pollution de l'eau par des substances organiques, en mettant également en évidence l'impact sur la santé de l'eau potable avec des niveaux accrus de sels minéraux et de composés chimiques, conditionnés par le changement climatique. Une table ronde sera organisée, visant à diffuser les résultats du projet aux médecins spécialistes et aux personnes intéressées. Les connaissances et les bonnes pratiques seront promues afin de réduire les risques pour la santé. **Résultats.** Le défi dans la réalisation de cet objectif consiste dans les réalités auxquelles se heurte l'humanité, y compris la République de Moldavie, impliquant les effets directs et indirects du changement climatique sur la santé de la population. Les pratiques internationales, visant la préservation de l'eau potable et le maintien d'un niveau adéquat de minéralisation de l'eau potable, peuvent être reprises et adaptées avec succès aux conditions de la République de Moldavie. Au cours de la dernière décennie, la température moyenne mondiale a augmenté de 1,5°C. Dans le même temps, dans la République de Moldova, la température moyenne devrait augmenter de 2-3°C jusqu'en 2050. Sur la base de ce pronostic, il est nécessaire de procéder à une analyse exhaustive de la fluctuation des composés chimiques dans les sources d'eau potable en fonction de l'augmentation moyenne de la température. Le degré de minéralisation et de pollution de l'eau par des substances organiques et inorganiques est directement influencé par le changement climatique, en particulier par les températures élevées et les fortes précipitations. Les effets du changement climatique se font ressentir par chaque être humain. La connaissance et la compréhension de ces effets favorisera les gens à comprendre les risques et la prise de décisions informées pour protéger leur santé. En promouvant de bonnes pratiques, les gens peuvent atténuer les risques pour la santé associés au changement climatique. **Conclusions.** En raison de la difficulté à prédire avec précision le changement climatique et ses effets, le risque lié au climat pour la qualité de l'eau potable sera un défi permanent et récurrent. Le traitement du sujet de la sécurité de l'eau potable dans le contexte du changement climatique nécessite une approche complexe et intégrée impliquant une collaboration entre les autorités de gestion de l'eau, les agences de santé publique.

Note: Projet «Réseau de recherche internationale sur les déterminants de la santé dans le contexte du changement climatique – ReSanClim», soutenu dans le cadre de l'appel régional — Soutien aux Equipes de recherche SER-ECO, 2023.



L'IMPORTANCE DU CALCIUM DANS L'EAU POTABLE

Victoria BOLOGAN

Université d'État de Médecine et Pharmacie « Nicolae Testemitanu », Chisinau, République de Moldova

Auteur correspondant : Victoria Bologan, e-mail : viktoriahirjau@gmail.com

Mots-clé: eau potable, importance du calcium, microéléments de l'organisme

Introduction. L'eau est l'élément essentiel pour la réalisation de tous les processus physiologiques : absorption, diffusion, excrétion, homéostasie, isotonicité, équilibre acido-basique, métabolisme des substances. Par conséquent, les microéléments présents dans l'eau ont un apport accru et une biodisponibilité bien élevée. **But.** Consiste dans l'étude de l'importance de l'apport en calcium par l'eau potable. **Matériel et méthodes.** Cette étude a été réalisée sur la base de l'analyse d'articles, de rapports et de guides publiés pendant les dix dernières années. Dans les bases de données Google Scholar, PubMed, Hinari, on a introduit les mots clés : « eau potable », « calcium », « oligo-éléments », « biodisponibilité » pour la recherche. Seules les publications disponibles en libre accès ont été étudiées. **Résultats.** Le sel le plus important contenu dans l'eau naturelle c'est le carbonate de calcium. Dès lors, les sources naturelles d'eau soumises même à une filtration mineure, atteste ensuite la même composition chimique dans l'eau potable. Le calcium, présent partout dans la nature, joue un rôle très important dans l'organisme, en constituant le principal réservoir pour le maintien d'une valeur de constante de calcium. Outre le remodelage osseux, les ions de calcium participent aussi à la contractilité musculaire et cardiaque, à la transmission de l'influx nerveux et au développement optimal des processus de coagulation. 157 maladies de nature dégénérative (l'ostéoporose, l'arthrite, des certaines formes de cancers, l'hypertension, des maladies cardiovasculaires, les crampes musculaires, des maux de tête, la maladie d'Alzheimer, l'hypercholestérolémie, la goutte, le diabète, l'eczéma, le lupus, etc.) ont été rapportées en tant que maladies provoquées par une carence en calcium, par conséquent, un apport adéquat en calcium est très important pour tout l'organisme. La composition minérale de l'eau potable devient essentielle dans la modulation de l'homéostasie du calcium. Le calcium présent dans l'eau potable constitue une source quantitative et qualitative majeure, ainsi que son excellente biodisponibilité. La solvatisation des ions de calcium (Ca^{2+}) en présence d'ions hydroxyde (OH^-) dans l'eau a été démontrée, ainsi, nous constatons que l'ion hydroxyde (OH^-) a des effets capitaux sur la structure de solvatisation du Ca^{2+} dans l'eau. Dans les eaux naturelles, l'apport en calcium peut atteindre de 300 à 350 mg par litre d'eau, tandis qu'un niveau normal pour un adulte en bonne santé constitue environ 1000 mg par jour. L'eau riche en calcium, utilisée régulièrement, peut prévenir les conséquences négatives d'un régime pauvre en calcium pour toutes les groupes d'âge de la population, en particulier, pour les personnes âgées, qui ont généralement un faible métabolisme du calcium en raison de la diminution de l'activité enzymatique au niveau gastro-intestinal. S'est prouvé que l'exposition de l'eau aux produits chimiques se produit non seulement par la consommation de l'eau potable, mais aussi par son utilisation à la préparation des aliments. Les aliments cuits dans de l'eau purifiée et déminéralisée deviennent moins minéralisés et pratiquement dépourvus de vitamines par rapport aux aliments préparés dans de l'eau potable contenant du calcium, du magnésium et d'autres oligo-éléments. **Conclusions.** Les résultats enregistrés relèvent l'importance de l'utilisation régulière, tout au long de la vie, d'une eau potable riche en oligo-éléments, notamment en calcium, qui, sous cette forme, possède un haut niveau d'absorption tant nécessaire pour le maintien de la santé de tout l'organisme, mais surtout de la masse osseuse.

Note: Projet «Réseau de recherche international sur les déterminants de la santé dans le contexte du changement climatique – ReSanClim», soutenu dans le cadre de l'appel régional — Soutien aux Equipes de recherche SER-ECO, 2023.

PREVENTION AND REDUCTION OF WATER RELATED DISEASES USING QUALITY MONITORING METHOD

Adith BABU

O. O. Bogomolets National Medical University, Kiev, Ukraine

Corresponding author: Adith Babu, e-mail: mkadithbabu@gmail.com

Keywords: *water related diseases, reduction and prevention, water quality monitoring, linear regression.*

Introduction. Environmentalists, governments, stakeholders, water resource planners and managers, and other concerned parties have turned to existing water quality indices and models to assess the condition of the world's freshwater supplies. The introduction of heavy nutrient loads into waterways, stemming from agricultural runoff and urban sewage, disrupts the natural equilibrium of ecosystems. Monitoring programs often rely on in situ measurements to ensure the constant vigilance required for protecting human health and the natural world. However, traditional methods, involving the collection of water samples in nature and subsequent lab analysis, can be costly, time-consuming, and limited in addressing potential dangers comprehensively. Drought and water scarcity resulting from excessive heat can increase susceptibility to infections causing diarrhea. Waterborne diseases such as viral hepatitis, dysentery, typhoid, cholera, and more severe conditions like guinea worm can be contracted through drinking polluted water. The primary mode of transmission for waterborne diseases is the ingestion of contaminated water or food prepared with contaminated water. Water-washed disorders, including Shigella, skin illnesses, scabies, and trachoma affecting the eyes, are common. **The aim** of this study is to mitigate and prevent water-related diseases through the implementation of effective water quality monitoring methods. **Material and methods.** We present a real-time water quality monitoring approach based on linear regression. Various water quality characteristics, including but not limited to temperature, pH, ORP, EC, DO, and coliform bacteria, are measured and utilized in the monitoring process. This comprehensive monitoring strategy aims to contribute to the reduction of waterborne diseases. **Results.** Were collected experimental evaluation data from water quality automated stations in the Hebei region to assess the effectiveness of a linear regression-based technique for predicting spatial and temporal correlations. The experimental data was gathered at the Langfang water quality Automated Station from July 25, 2018, to December 7, 2018. The dataset comprises a total of 13 variables, with 9 of them serving as indicators of water quality. These indicators include physical attributes like temperature, conductivity, and turbidity, as well as chemical water quality parameters such as pH, TN, TP, DO, CODMn, and NH₃-N. Models were employed to predict the concentrations of TP and TN. A precision score exceeding 0.9 for both TP and TN indicates the robustness of the linear regression-based spatiotemporal connection forecasting approach, demonstrating high accuracy in predicting water quality. **Conclusions.** Improper handling, such as touching water with unclean hands or using contaminated instruments to collect water for cooking or drinking, can lead to water pollution. This article maintains its focus on water – related illnesses, particularly in the context of the current global crisis stemming from a lack of access to clean water and sanitation. Real-time monitoring is deemed crucial in various areas, including environmental monitoring, lake and river water quality tracking, distribution network monitoring, and detecting pollution in drinking water. The proposed work can be adapted to various contexts, encompassing urban, rural, and environmental settings. Future research endeavors will prioritize integrating fuzzy logic-based water quality monitoring into existing infrastructure and networks.

STUDY OF ANTIBIOTIC RESISTANCE OF CULTURES ISOLATED FROM SURFACE WATER

Liliana DAVYDOVSKA, Valerii USHKALOV, Olexandr BEZPALKO

Faculty of Veterinary Medicine, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Corresponding author: Liliana Davydovska, e-mail: li.davydovskaya@gmail.com

Keywords: water samples, *E. coli*, *E. faecalis*, *P. aeruginosa*, antibiotic-resistant bacteria.

Introduction. The water of seas, oceans, rivers and lakes, as well as soil, is a natural environment for the existence of many types of bacteria, fungi, protozoa and microscopic algae. While groundwater may contain individual microorganisms, the primary sources of infectious disease pathogens are humans and warm-blooded animals. These sources release pathogens into the environment through fecal or airborne droplets, along with numerous representatives of the normal microflora found in the intestines and upper respiratory tract. Therefore, sanitary indicator microorganisms for various environmental objects are selected from representatives of normal microflora. Bacteria of the *Escherichia coli* group are accepted as sanitary indicator microorganisms for water in all laboratories of the world. Among *Escherichia coli* group, a group of coliform bacteria is singled out, and within it – faecal coliforms (FC), which break down lactose at 44.5°C. They are an indicator of fresh fecal contamination. To determine it, you can use *Enterococcus faecalis*, which dies relatively quickly in the surrounding environment. In a comprehensive sanitary and microbiological examination of water, parameters such as total microbial count, the presence of the *Escherichia coli* group, *E. coli*, enterococci, staphylococci, and pathogenic microorganisms are typically determined.

The aim. The work involves studying antibiotic resistance in bacteria isolated from surface water reservoirs.

Material and methods. Isolation and identification of *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis* from water was carried out in accordance with current regulations. The sensitivity of isolated cultures to antibacterial drugs was determined by the disc diffusion method. The study and interpretation of the results were carried out in accordance with EUCAST recommendations.

Results. In the summer period, we examined 78 water samples taken from lakes and reservoirs of Fastiv and Bucha districts of Kyiv region. All the tested samples did not meet the established norms according to such indicators as: coli-index, enterococci index. The presence of lactose-positive *E. coli* (≥ 5000 CFU/in cubic dm) was established in 24 examined samples. *Proteus* spp. was found in 42 samples, of which 27 were *P. vulgaris* and 9 were *P. mirabilis*. *E. faecalis* was detected in 48 samples. The obtained results indicate an unsatisfactory sanitary condition of the studied reservoirs, since according to the current regulatory and technical documents recommending the water quality of surface reservoirs, the presence of *E. faecalis* is not allowed and the number of lactose-positive *E. coli* should not exceed 5000 CFU/cubic. dm. Cultures of *E. coli*, *E. faecalis* and *P. aeruginosa* isolated from water bodies are mainly sensitive to natural inhibitors. 55% of *E. coli* cultures were resistant and moderately resistant to tetracyclines, chloramphenicol, and furazolidone; 66% – to polymyxin B, 15% – to penicillins. 55% of *E. faecalis* cultures were resistant or moderately resistant to individual fluoroquinolones (norfloxacin, levofloxacin, gatifloxacin, ciprofloxacin); 33% - to gentamicin. 45% of cultures were adherent to vancomycin.

Conclusions. Water is a risk factor for the spread of pathogenic bacteria resistant to antimicrobials.



THE BIOLOGICAL ROLE OF SPECIFIC COMPONENT OF FLUORIDE IN MINERAL WATER "BORJOMI": AREA FOR FUTURE RESEARCH

Ketevan DADIANI^{1,2}, Rusudan TSIKLARI^{1,2}, Nino CHIKHLADZE¹

¹*Ivane Javakhishvili* Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

²*G. Natadze* Scientific-Research Institute of Sanitary, Hygiene, and Medical Ecology, Tbilisi, Georgia

Corresponding author: Ketevan Dadiani, e-mail: ketidadiani@gmail.com

Keywords: *Borjomi, mineral water, microelements, fluoride.*

Introduction. The mineral water "Borjomi" is classified as a natural mineral healing-table sodium bicarbonate, boric-silicic-fluoride medium mineralization (M6,3), weakly acid carbonated water. The use of "Borjomi" is beneficial in providing the body with calcium, phosphorus, magnesium, potassium, sodium, chlorine, iron, iodine, fluorine, and copper. Due to its chemical composition, this mineral water is primarily employed for drinking in cases of diseases related to the gastrointestinal tract, liver and biliary tract, as well as metabolic disorders.

Aim. The aim of the study is to specifically investigate the mineral fluorine to broaden the spectrum of preventive and curative properties of "Borjomi."

Material and methods. In the year 2022, a laboratory examination was conducted on "Borjomi" drinking water. The examination involved a comprehensive analysis of the fluoride levels present in the water, and detailed descriptions of these fluoride values were provided.

Results. "Borjomi" contains fluorides, with a content that exceeds 1 mg/L. Based on the 2020 laboratory research results, the fluoride content in well samples ranged from 5.4 to 10.6 mg/dm³, and in poured samples, it was 6.8 mg/dm³. Fluorine ions (F) play a crucial role in mineral exchange, strengthening enamel, hair, and nails. Fluorine also participates in enzymatic and biochemical reactions, supports hematopoietic processes, eliminates dangerous radionuclides from the body, and accelerates bone healing. Additionally, fluoride may exhibit antibacterial properties by inhibiting bacterial growth. An excess of fluorine can lead to endemic fluorosis, particularly in natural areas where there is an abundance of fluorine in the water. The fluorogenic condition occurs when the water contains 1.5 mg/L or more of fluoride, especially in hot climates. If the concentration of fluoride in natural mineral waters exceeds 1.5 milligrams per liter, the label must indicate "contains more than 1.5 mg/L fluoride: not suitable for regular consumption by infants and children under 7 years of age," and it must also specify the actual fluoride content. However, it's important to note that the toxicity of fluorine in the form of complex compounds is reduced, and it is easily absorbed. Fluorine has the ability to form complex chemical compounds, particularly hard ones with calcium, magnesium, aluminum, iron, boron, and beryllium ions.

Conclusions. The mineral water "Borjomi," in addition to its currently known and acknowledged preventive and curative effects, is anticipated to yield other positive effects. These effects should be grounded in scientific analyses of the properties of the complex mineral substances present in "Borjomi," drawing on the results of modern research and international experiences in the field. Moreover, research efforts should focus on evaluating the systematic intake and determining the correct dosage of drinking mineral waters that are rich in specific macro- and microelements. This research aims to enhance both the treatment and prevention of diseases.



LES OLIGOÉLÉMENTS DANS L'EAU EMBOUTEILLÉE : AVANTAGES ET RISQUES

Maria CURTEANU

Université d'État de Médecine et Pharmacie « Nicolae Testemitanu », Chisinau, République de Moldova

Auteur correspondant : Maria Curteanu, e-mail: uglea.maria@gmail.com

Mots-clé: eau potable, eau embouteillée, oligoéléments.

Introduction. Les oligo-éléments présents dans l'eau potable embouteillé sont fondamentaux car ils peuvent fournir les nutriments essentiels dont le corps a besoin pour maintenir un état optimal de santé. Même si de grandes quantités de ces minéraux ne soient pas nécessaires, les minéraux sont néanmoins nécessaires au bon fonctionnement du corps humain. **But.** Consiste à étudier les valeurs des oligoéléments dans l'eau potable embouteillé et leur importance pour la santé. **Matériel et méthodes.** Dans le contexte de cette étude, nous avons faite une analyse des ressources d'information nationales et internationales, ainsi que, des articles et des actes normatifs correspondant aux mots-clés introduits dans le moteur de recherche, tels que : «eau potable», «oligoéléments» et «eau embouteillé». **Résultats.** Les oligoéléments sont des minéraux dont l'organisme a besoin en très petites quantités, mais qui toutefois sont la garantie essentielle d'un bon état de santé. Ces éléments comprennent le zinc, le cuivre, le fer, le sélénium, le manganèse et autres. L'eau potable peut contenir des traces d'oligoéléments et, dans certains cas, peut constituer une source importante de ces minéraux essentiels. La concentration d'oligoéléments dans l'eau potable est conditionnée par divers facteurs, dont la source d'eau, les caractéristiques géologiques de la zone et le procédé de traitement utilisé pour purifier l'eau. Par exemple, généralement, les eaux souterraines sont plus riches en oligoéléments que les eaux de surface, ainsi, il y a des régions qui peuvent naturellement avoir des niveaux élevés de certains oligoéléments dans leur eau. De plus, certains procédés de traitement, comme l'osmose inverse, permettent d'éliminer les oligoéléments de l'eau. L'eau embouteillé, comme toute autre eau, peut contenir des oligoéléments, des minéraux et des métaux dans des quantités infimes. Les oligoéléments spécifiques présents dans l'eau en bouteille dépendent aussi de la source de l'eau et de la structure géologique du milieu environnant. Parmi les oligoéléments courants présents dans l'eau embouteillé il y a : le calcium, qui est essentiel à la santé des os et des dents, ainsi qu'au bon fonctionnement des muscles et des nerfs ; le magnésium, qui joue un rôle important dans la santé des os et des muscles, ainsi que dans le règlement du métabolisme énergétique ; le sodium, trop de sodium peut être nocif, ce minéral est nécessaire pour assurer au bon équilibre des fluides dans l'organisme ; le potassium, qui est essentiel pour une tension artérielle et une fonction musculaire saines ; le fer, nécessaire à la production de globules rouges et au transport de l'oxygène dans l'organisme ; le zinc joue un rôle dans la fonction immunitaire, la cicatrisation des plaies et la synthèse des protéines. Il est à noter le fait que même si la consommation d'oligoéléments en petites quantités est généralement sans danger, des quantités excessives de certains oligoéléments peuvent être nocives pour la santé. Par exemple, des niveaux élevés de plomb, d'arsenic ou de cadmium peuvent causer de graves problèmes de santé à long terme. De nombreux pays fixent des niveaux maximaux admissibles pour certains contaminants, y compris pour les oligoéléments, dans l'eau embouteillée, afin de garantir qu'elle puisse être consommée sans danger. **Conclusions.** Les oligoéléments sont essentiels à une bonne santé, mais une consommation excessive peut nuire à la santé. Il est donc important de contrôler les niveaux d'oligoéléments dans l'eau potable et d'en maintenir les valeurs admissibles. Dans la plupart des pays développés, il existe des réglementations limitant les niveaux d'oligoéléments dans l'eau potable à des niveaux sûrs.

Note: Projet «Réseau de recherche international sur les déterminants de la santé dans le contexte du changement climatique – ReSanClim», soutenu dans le cadre de l'appel régional — Soutien aux Equipes de recherche SER-ECO, 2023.

IMPLEMENTAREA REGISTRULUI PRIVIND EVIDENȚA SURSELOR DE ALIMENTARE CU APĂ POTABILĂ

Roman COREȚCHI, Natalia ANTONIUC

Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Roman Corețchi, e-mail: romancoretchi@gmail.com

Cuvinte-cheie: ape subterane, calitatea apei, sănătate publică.

Introducere. Accesul la apă sigură este o precondiție pentru o viață sănătoasă. În ultimii ani, accesul populației la sistemele centralizate de alimentare cu apă potabilă a crescut semnificativ. Conform Biroului Național de Statistică al Republicii Moldova (BNS), numărul localităților cu acces la sisteme publice de alimentare cu apă a crescut de la 804 în 2018 până la 907 în 2022, ceea ce a condiționat unele modificări cantitative și calitative în exploatarea surselor de apă. În acest context, a apărut necesitatea stringentă în revizuirea surselor de ape subterane, evaluarea indicilor cantitativi și calitativi, atât a stării sanitaro-tehnice a surselor, cât și a calității apei. **Scopul.** Evaluarea indicatorilor cantitativi și calitativi ai apei din sursele subterane și estimarea impactului calității apei asupra sănătății populației. **Material și metode.** Pentru realizarea cercetării a fost utilizat un studiu descriptiv, analitic în care obiect de studiu au fost sursele subterane de apă utilizate în scop potabil (2841 de sonde arteziene și 33 910 fântâni publice). Au fost analizate rezultatele investigațiilor de laborator pentru perioada 2020-2022. **Rezultate.** Conform datelor publicate de către BNS, în anul 2022 volumul de apă captat a constituit 135,2 mil m³, dintre care 64% din surse de suprafață, 26,4% din surse subterane și 13% din alte surse. Populația din mediul rural utilizează în scop potabil preponderent apa din sursele subterane care, în multe cazuri, nu corespunde cerințelor de potabilitate. Analiza datelor Registrului electronic privind Evidența surselor de alimentare cu apă potabilă pentru perioada 2020-2022 a arătat că în cadrul monitorizării de audit a calității apei potabile au fost efectuate 29 357 de investigații de laborator pentru parametrii chimici, microbiologici și alți indicatori. Ponderea sondelor arteziene investigate la parametrii chimici constituie 48,6%, dintre care 61,5% nu corespund normelor sanitaro-igienice în vigoare. Cele mai mari neconformități se atestă la concentrația de amoniu care nu corespunde normativilor în 68,6% din sonde. Concentrațiile sulfatilor, fluorului, fierului și borului nu corespund normativilor sanitaro-igienice corespunzător în 30,1%, 26,7%, 22,5% și 11,1% din sonde. Ponderea neconformităților pentru parametrii microbiologici constituie 20,3% pentru *E. coli* și 18,9% pentru enterococi. Rata fântânilor publice investigate la parametrii chimici este de doar 4,5%, dintre care 80,1% sunt neconforme. Rata neconformităților pentru nitrați este alarmantă – 71,7%, reprezentând un risc sporit de methemoglobinemie, preponderent în rândul copiilor. La capitolul indicatorilor microbiologici, rata fântânilor publice neconforme este de 43,4% pentru enterococi și 41,6% pentru *E. coli*. **Concluzii.** Ponderea surselor de apă subterane neconforme normativelor în vigoare este extrem de îngrijorătoare, sporind riscul maladiilor hidric dependente. Procentul impunător de surse nemonitorizate și neinvestigate creează impedimente în gestionarea durabilă a surselor de apă.



MORBIDITATEA POPULAȚIEI DIN ECOSISTEMUL RÂULUI PRUT CONDIȚIONATĂ DE COMPOZIȚIA CHIMICĂ A APEI UTILIZATE ÎN SCOP POTABIL

Inga MIRON¹, Grigore FRIPTULEAC²

¹Agencia Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

²Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolai Testemițanu”, Republica Moldova

Autor corespondent: Inga Miron, email: inga.miron.555@gmail.com

Cuvinte-cheie:

calitatea apei potabile, zona riverană r. Prut, morbiditatea populației.

Introducere. Asigurarea populației cu apă potabilă de calitate și în cantități suficiente este una din direcțiile prioritare în politica și în acțiunile statului în domeniul sănătății, aceasta fiind unica măsură eficientă în profilaxia maladiilor condiționate de apă.

Scop. Estimarea impactului calității apei potabile asupra morbidității populației din localitățile riverane râului Prut.

Material și metode. Au fost utilizate următoarele metode de cercetare: analitică, descriptivă, epidemiologică, igienică, matematică și statistică.

Rezultate. Calitatea apei din apeductele alimentate din r. Prut se caracterizează printr-o mineralizare moderată (mineralizarea sumară 0,62-0,71 g/dm³), duritate medie în limitele de 15,04-17,3°G. Se atestă unele variații ale indicatorilor calității apei, teritorial și sezonier dependente, care însă nu depășesc limitele admisibile. Calitatea apei din rețelele de apeduct alimentate din sonde arteziene și din fântânile adiacente r. Prut se caracterizează printr-o mineralizare sumară 1,15-1,36 g/dm³, condiționată de conținutul înalt de sulfati, de hidrocarbonați, de cloruri, apa fiind dură și foarte dură (19,5-34,2°G). În fântânile investigate s-au înregistrat concentrații sporite de azotați. Morbiditatea generală a populației, după adresabilitate din orașele Lipcani, Ungheni și Cahul, este în mediu mai mică de 1,7 (p<0,0001), de 1,1 (p=0,13) și de 2,01 (p<0,001) ori prin incidență și de 1,1 (p=0,0004), de 1,08 (p=0,2) și de 1,6 (p<0,0001) ori prin prevalență, comparativ cu morbiditatea medie pe republică. Repartizarea formelor nosologice are anumite particularități teritoriale, dar cea mai mare pondere prezintă maladiile sistemului circulator, osteoarticular, digestiv și genitourinar. La analiza ponderii persoanelor cu patologii cronice în funcție de sursa de apă utilizată în scopuri potabile s-a constatat că cele mai multe persoane cu boli cronice consumă apa din apeductul alimentat din r. Prut – 21,2%, urmate de cele care consumă apa din apeductul alimentat din sonde – 17,5% și din fântâni – 14,9%. Cota persoanelor cu două maladii a fost mai mare printre cele care consumă apă din apeductul alimentat din sonde – 31,5%, urmate de cele care consumă apa din fântâni – 29,1% și din apeductul din râu – 25,3%. Ponderea persoanelor cu trei și mai multe maladii a fost mai mare în rândul consumatorilor de apă din fântâni – 52,5%, iar cea mai mică printre consumatorii de apă din apeductul alimentat din r. Prut. La persoanele ce consumă apa din sonde acest indice a fost egal cu 49,7%. Numărul maxim de maladii înregistrate la o persoană care consumă apa din fântâni a fost de nouă.

Concluzii. În morbiditatea populației din zona riverană r. Prut prevalează bolile cronice, majoritatea populației suferind concomitent de câteva maladii. Analiza stării de sănătate a populației în funcție de sursa de apă potabilă a arătat că morbiditatea generală este mai scăzută în cazul utilizării apei din apeductul alimentat din r. Prut, valori crescute înregistrându-se la persoanele care consumă apă din apeductul alimentat din sondele arteziene.

Notă: Acest studiu a fost realizat în cadrul Programului de stat „Estimarea riscului pentru sănătatea umană atribuit expunerii la substanțe chimice prioritare în Republica Moldova”, cifrul 20.8000.8007.35.

RĂSPÂNDIREA CARIEI DENTARE ÎN UNELE UNITĂȚI ADMINISTRATIV-TERITORIALE DIN REPUBLICA MOLDOVA

Natalia BIVOL

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Natalia Bivol, e-mail: natalia.bivol@usmf.md

Cuvinte-cheie: carie dentară, fluor, morbiditate, unități administrativ-teritoriale.

Introducere. Fluorul este un oligoelement esențial pentru creșterea și dezvoltarea normală a oaselor și a dinților. Organismul uman poate primi acest element din plante, în special din ceai, din pește oceanic și din oricare alt aliment pregătit în apă cu surplus de fluor. Din apă fluorul se absoarbe mai bine decât din alimente, aproximativ 90-97%. Frecvența bolilor dentare este invers proporțională cu concentrația de fluor din apa de băut, deoarece acest oligoelement reglează absorbția calciului de către țesuturile dure. La momentul actual este cert stabilit că deficitul de fluor în apa potabilă în multe unități administrativ-teritoriale din republică este însoțit de intensificarea manifestării cariei dentare.

Scopul. Studiarea răspândirii cariei dentare printre elevii din Republica Moldova în plan teritorial și geografic, stabilirea frecvenței răspândirii patologiilor de bază asociate fluorului și recomandarea măsurilor de diminuare a factorilor cauzali.

Material și metode. S-au folosit metode igienice, epidemiologice și statistice. S-a determinat nivelul de incidență și de prevalență al cariilor dentare; s-a studiat dinamica multianuală, pe o perioadă de 15 ani (2005-2020), a cariei dentare pe baza rezultatelor examenelor medicale de bilanț existente la nivelul Secției Sănătatea nutrițională și a tineretului a Agenției Naționale pentru Sănătatea Publică.

Rezultate. În ansamblu, dinamica multianuală a cariei dentare se caracterizează printr-o incidență maximă în anul 2007 – 193,4⁰/₀₀₀ și o prevalență de 102,6⁰/₀₀₀, și prin valori aproximative în ceilalți ani. În perioada aflată sub observație, incidența cariei dentare oscilează de la 4,1% până la 4,6%, iar prevalența în structura morbidității generale de la 4,3% până la 5,1%, valoarea medie a proporțiilor date fiind de 4,4±0,08% și de 4,7±0,10%, corespunzător. Evaluarea epidemiologică a răspândirii cariei dentare în funcție de unitățile administrativ-teritoriale a pus în evidență o diferență semnificativă a nivelului incidenței și a prevalenței în diferite raioane. Astfel, cele mai joase niveluri ale incidenței cariei dentare sunt înregistrate în raionul Șoldănești (91,7⁰/₀₀₀) – în zona de nord, în raionul Hâncești (101,6⁰/₀₀₀) – în zona de centru și raionul Ștefan-Vodă (69,8⁰/₀₀₀) – în zona de sud, iar cele mai înalte – în raioanele Ocnița (575,2⁰/₀₀₀), Rezina (432,4⁰/₀₀₀) și Cantemir (294,9⁰/₀₀₀). În ceea ce privește prevalența, în zona de nord s-au evidențiat aceleași raioane (Șoldănești 48,0⁰/₀₀₀, Ocnița 209,3⁰/₀₀₀), în zona de centru – raionul Telenești (51,4⁰/₀₀₀) și raionul Ialoveni (243,5⁰/₀₀₀) și în zona de sud – raionul Cahul (106,0⁰/₀₀₀) și raionul Cantemir (97,6⁰/₀₀₀).

Concluzii. Pentru 43,8% din unitățile administrativ-teritoriale din Republica Moldova este caracteristic un nivel peste cel mediu al incidenței și al prevalenței cariei dentare la elevi. Menținerea și fortificarea sănătății, în special în zonele endemice cu deficit de fluor, trebuie realizate numai prin eforturile comune ale instituțiilor statale și publice, a instituțiilor medicale, prin colaborarea intersectorială, sporirea responsabilității fiecărei părți și motivarea reală a fiecărui cetățean în păstrarea sănătății proprii și a sănătății publice.



Povara bolilor zoonotice și abordarea EcoSănătate

A “ONE HEALTH” SURVEILLANCE AND CONTROL OF BRUCELLOSIS IN AZERBAIJAN

Rita ISMAYILOVA¹, Natiq XALILOV¹, Masud KHATIBI²

¹Special Dangerous Infections Control Center, Baku, Azerbaijan

²Center for Animal Health and Veterinary Services under the Ministry of Agriculture, Baku, Azerbaijan

Corresponding author: Rita Ismayilova, e-mail: ritaismayil@gmail.com

Keywords: One health, brucellosis, Azerbaijan.

Introduction. The epidemiological situation of brucellosis in Azerbaijan remains concerning due to the presence of the infection among agricultural animals (cattle and small ruminants), which serve as the primary source of human infections. One of the most challenging regions in the country is the Kura-Araks region, accounting for over 50% of all reported brucellosis cases in recent years. Long-term trends in the incidence of the disease indicate a correlation between the number of brucellosis cases in humans and the reported cases in animals. **Aim.** To determine of the epidemiological features of brucellosis in Azerbaijan, focusing on one of the most endemic areas in the country. **Material and methods.** Study was carried out using data from the database of the electronic infection diseases surveillance system (EIDSS) of the Ministry of Health of Azerbaijan, Special Dangerous Infections Control Centre (SDICC) for the period spanning 2018 to 2022. Confirmed brucellosis cases were defined as those exhibiting clinical signs, epidemiological links, and positive results (with a titer of 1/200 or higher) in serology reactions, bacteriology tests, and PCR. The diagnostics for brucellosis in SDICC laboratories adhere to methodical instructions for the prevention and laboratory diagnosis of human brucellosis. Bacteriological analysis involves sending a patient's blood sample only if they exhibit clear clinical signs of brucellosis and have not taken antibiotics. The results of the bacteriological examination revealed that all strains identified in patients with brucellosis were attributed to *Brucella melitensis*. **Results.** The average incidence rate during this period is 3.4 per 100,000 population, which is consistent with the rates observed in the republics of the Caucasus and Central Asia (3.6 per 100,000 population). An evaluation of the impact of risk factors on patients with brucellosis revealed that milk consumption was reported in 18.84-38.9% of cases (OR=0.96, 95% confidence interval CI=0.67-0.79), insufficiently thermally processed meat consumption was observed in 5.86-9.2% of cases (OR=0.87, 95% CI=0.45-0.73), and contact with a sick animal occurred in 7.06-14.35% of cases (OR=0.826, 95% CI=0.71-0.89) among all notified cases during the study period. Analysis of the distribution of brucellosis cases by the employment status of the affected individuals revealed that up to 60% of the cases involved unemployed individuals. To combat brucellosis in animals, veterinarians employ a strategy that includes vaccination and periodic studies of brucellosis seroprevalence. Young livestock of both large and small cattle receive annual vaccinations, while a general vaccination (full flock) is conducted for both cattle and small cattle every four years. **Conclusions.** This study revealed a higher prevalence of consumption of raw milk (non-pasteurized) and other traditional dairy products, which can be attributed to the presence of more traditional livestock and a high production of milk and dairy products, ranging from 18.84% to 38.9% (OR=0.96, 95% CI=0.67-0.79). The current epidemiological situation of brucellosis in Azerbaijan remains concerning due to ongoing epizootic issues among farm animals, particularly cattle and small cattle. Therefore, it is crucial to continually monitor the incidence of brucellosis in humans, enhance the tactics for epizootological and epidemiological examinations of brucellosis outbreaks, and identify the contributing factors that sustain and exacerbate this infection.

EPIDEMIOLOGICAL TRIAGE – CERTAIN ASPECTS REGARDING THE DETECTION OF ACUTE INFECTIOUS DISEASES IN STUDENTS FROM PRE-UNIVERSITY EDUCATION IN TIMIȘ COUNTY, ROMANIA: A CASE-STUDY

Cristina PETRESCU

Victor Babes University of Medicine and Pharmacy Timisoara/Center for Studies in Preventive Medicine, Public Health Direction Timis, Timisoara, Romania

Corresponding author: Cristina Petrescu, e-mail: cpetrescu64a@yahoo.com

Keywords: *epidemiological triage, acute infectious diseases, students, education, case-study.*

Introduction. Epidemiological triage is a component of the prophylactic services aimed at promoting individual and collective health in schools. This process is typically conducted after vacations to identify acute microbial, viral, and parasitic conditions. Detecting acute infectious conditions in rural environments can be challenging, and a specific issue was identified in the interpretation of results and their application for local school populations. **Aim.** In this study we aimed to examine the progression of acute infectious diseases among students in pre-university education in Timisoara and Timis County from September 2021 to April 2023. **Material and methods.** The study was conducted with an average sample size of 245 pre-university educational units, with an enrollment of 45,830 students and 41,229 examined students (aged between 3 and 18 years) in pre-university educational institutions in Timiș County, Romania. The methodology involved a case-study with a 2-year retrospective investigation, covering the period from September 2021 to April 2023, to assess the progression of detected acute infectious diseases. Primary records were obtained from the Timis Public Health Department, and a database was created. Statistical analysis was performed using the SPSS 20 program. **Results.** A lower number of detected acute infectious diseases was reported in rural areas compared to urban areas. The lowest number of detected cases (preschoolers or pupils) with acute infectious diseases occurred in November 2021 (142 cases), while the highest number of detected cases was in November 2022 (743 cases). In November 2022, the most frequently detected acute infectious diseases were acute diarrheal diseases (34 cases), angina (404 cases), and other acute infectious diseases (175 cases). The highest frequency of detected pediculosis cases was recorded in January 2023 (48 cases). Notably, interesting results were observed in the curve evolution of detected acute infectious diseases when considering kindergartens, schools, and secondary schools. The curves for detected cases and angina in Timisoara showed similar trends for kindergartens and schools but differed for secondary schools. Meanwhile, the curves for detected cases, angina, and other infectious diseases in Timis County displayed a similar evolution. In contrast, the curves for detected cases of acute diarrheal diseases, mycosis, and pediculosis had a different evolution in Timiș County. Additionally, there was irregular evolution in the curves related to the number of educational units included in the epidemiological triage from September 2021 to January 2022, possibly due to the pandemic situation. **Conclusions.** In conclusion, several aspects regarding the detection of acute infectious diseases in preschoolers and pupils from pre-university education in Timisoara and Timis County have emerged. These include the highest frequency of detected acute infectious diseases in November 2022 and the peak of pediculosis cases in January 2023. Furthermore, we observed a similar trend in the curves of angina for kindergartens and schools in Timisoara, while secondary schools exhibited a different evolution. In Timis County, the curves for detected cases, angina, and other infectious diseases displayed a similar evolution, but acute diarrheal diseases, mycoses, and pediculoses followed different trajectories.

EXPERIENCE OF THE IMPLEMENTATION OF ADMINISTRATIVE INDICATORS OF THE QUALITY AND COMPLETENESS OF THE ELECTRONIC REPORTS ON CASES NOTIFIED TO THE ELECTRONIC INTEGRATED DISEASE SURVEILLANCE SYSTEM IN AZERBAIJAN

Nazifa MURSALOVA

Ministry of Health, Baku, Azerbaijan

Corresponding author: Nazifa Mursalova, e-mail: n.mursalova@health.gov.az

Keywords: EIDSS, administrative indicators, surveillance, zoonotic infections, completeness, quality of data.

Introduction. The Electronic Integrated Disease Surveillance System (EIDSS) supports current infectious disease surveillance and monitoring activities by integrating human and veterinary case data. It also enables direct data reporting to the World Health Organization (WHO). Consequently, ensuring the quality and completeness of data is a top priority at all levels, from primary health care institutions to the Ministry of Health. Reviewing and evaluating the effectiveness of EIDSS for infectious diseases against the stated objectives allows the development and implementation of evidence-based measures at the Ministry of Health level to maintain the continuous improvement of the population's health status. In Azerbaijan, the EIDSS was introduced in 2010. Subsequently, recognizing the need for ongoing monitoring of the surveillance database, a system of administrative indicators to assess the completeness and quality of electronic reports was established. The issues of timeliness, quality, and completeness of the database, especially concerning zoonotic infections, are pertinent in Azerbaijan.

Aim. To evaluate the effectiveness of the implemented system of administrative indicators of the completeness and quality of filling out reports for zoonotic infections (brucellosis and anthrax).

Material and methods. The EIDSS database of the Ministry of Health and the indicator scores for initially reported cases of brucellosis and cutaneous anthrax among people from 2018 to 2022 were analyzed. The conventionally assumed threshold value for surveillance indicators is 80% of all cases reported to the system.

Results. In Azerbaijan, the burden of brucellosis among people averages 300 ± 28 cases per year, and cutaneous anthrax averages 18 ± 5 cases annually. Reporting is conducted by medical institutions at the first level, with laboratory confirmation of these zoonotic diseases carried out by the Special Dangerous Infections Control Centre, and epidemiological investigations following a One Health approach. The system of administrative indicators comprises three main blocks: monitoring the reporting of an emergency notification for a disease case, monitoring the investigation of a case, and monitoring laboratory results. The maximum score for these blocks is 1.25, 3.05, and 0.7, respectively. Over the years of observation, the country consistently achieved the designated maximum score for especially dangerous zoonotic infections among people. However, the indicator for case investigation monitoring reached its lowest point in 2020 (2.15), likely due to the added burden of the pandemic on all Centers for Hygiene and Epidemiology across the country. The indicator for monitoring laboratory results consistently met the target score each year, with a slight difference between confirmed cases (0.7) and cases with negative test results (0.5).

Conclusions. The introduction of administrative indicators of the completeness and quality of filling in electronic reports showed the high efficiency of their use, despite the stable high incidence of brucellosis among people and the increase in cases of human cutaneous anthrax. It is recommended to apply the developed effective administrative indicators in subsequent versions of the electronic system and periodically conduct evaluation.

THE NECESSITY FOR ADDITIONAL ASSESSMENT OF SURVEILLANCE INDICATORS OF THE TIMELINESS OF CONTACTING A MEDICAL INSTITUTION WITH SUSPECTED HUMAN ANTHRAX IN AZERBAIJAN

Zlata RASULZADE¹, Rita ISMAYILOVA¹, Nazifa MURSALOVA²

¹Special Dangerous Infections Control Center, Baku, Azerbaijan

²Ministry of Health, Baku, Azerbaijan

Corresponding author: Zlata Rasulzade, e-mail: zлата.aidss@gmail.com

Keywords: EIDSS, Anthrax, surveillance indicators, timeliness of initial visit to the doctor.

Introduction. Cutaneous anthrax in Azerbaijan is an endemic disease among people, particularly in regions with active cattle breeding. Over the period from 2018 to 2022, an average of 12-15 cases were recorded annually, primarily among the rural population. Notably, in 2022, the number of confirmed cases experienced a significant increase. Surveillance for anthrax, along with other infectious diseases, is conducted through the electronic surveillance system for infectious diseases (EIDSS). **Aim.** To assess the reason for the increase in the number of anthrax cases in Azerbaijan, utilizing surveillance timeliness indicators. **Material and methods.** We conducted an analysis of the electronic database in EIDSS of the Ministry of Health, focusing on initially reported cases of cutaneous anthrax among humans for the year 2022. The surveillance system was assessed, incorporating timeliness indicators, such as the date when the patient first sought care, the urgency of notification, case entry, initiation of epidemiological investigations, and the completeness of information in the fields related to collected and tested samples. The conventionally assumed threshold value for surveillance indicators is 80% of all cases reported to the system. Laboratory confirmation of samples from suspected cases is performed using both the PCR method and bacteriological methods. Methodological documents used for the evaluation included the "Rules for the Surveillance and Control of Especially Dangerous Infections" (Ministry of Health, Azerbaijan) and the "Updated Guidelines for Evaluating Public Health Surveillance Systems" (CDC, Atlanta). **Results.** In 2022, a total of 58 human cases of cutaneous anthrax were reported in EIDSS, with 25 cases confirmed by positive laboratory results. Further investigation into cases with negative laboratory results revealed that some patients had self-administered antibiotics and ointments before seeking medical attention. Despite clinical symptoms being present among cases with negative test results (e.g., papules in 91% of cases) and significant risk factors (such as handling meat in 24.2% of cases), there was a notable difference in the timeliness of seeking medical care ($p < 0.05$). While the average time from the onset of symptoms to the first medical visit for confirmed cases was 4.5 days, it was 7.8 days for cases with negative laboratory results. The timeliness of emergency notification, case entry into EIDSS, and the initiation of epidemiological investigations for both confirmed cases and cases with negative test results did not significantly differ and exceeded the threshold level of 80% for all reported cases, as required in the country. The adequacy and completeness of filling in the fields of the laboratory module scored 100%. In the context of a *One Health* approach investigation, no cases were reported in EIDSS among animals. **Conclusions.** The evaluated timeliness indicators are equally high and exceeded the threshold level for both confirmed cases and cases with negative laboratory results. However, the revealed late appeal of the population with suspected anthrax and self-administration of antibiotics requires the adoption of appropriate measures to educate the population about the risk factors, prevention and effectiveness of timely contacting a medical institution.



ONE-STEP RT-PCR TO DETECT TICK-BORNE ENCEPHALITIS VIRUS INFECTION

Olga SOFRONIE

Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Olga Sofronie, e-mail: olga.sofronie@usmf.md

Keywords: TBEV, primers, one-step RT-PCR, diagnosis.

Introduction. Tick-borne encephalitis (TBE) is a significant zoonotic disease found in endemic areas. It is the most common viral cause of central nervous system diseases in humans and is caused by the tick-borne encephalitis virus (TBEV). Each year, thousands of cases are reported in Europe and Asia. Most TBEV infections in humans are asymptomatic, with an incubation period typically ranging from 7 to 14 days. Severe disease with neurological manifestation (i.e., aseptic meningitis, encephalitis, or meningoencephalomyelitis/radiculitis) is the most common clinical symptom of TBEV infection in the second phase of the disease. Tick-borne encephalitis virus is an arboviral flavivirus (enveloped, positive-sense, single-stranded RNA) with three accepted subtypes: European, Far Eastern, and Siberian. Additionally, two subtypes are known and have been proposed: Baikalian and Himalayan. Infections with the Far Eastern TBEV subtype are generally more severe and have a higher fatality rate than those with other subtypes. **Aim.** This study aimed to design a one-step RT-PCR to detect TBEV in human samples.

Material and methods. Six TBEV strains of human origin were selected for primer design. Online platforms such as NCBI GenBank, Clustal Omega, and NCBI Primer-BLAST were used for primer design. A 175-bp fragment of the 3' non-coding region and a part of the capsid protein of the TBEV genome were targeted for primer design. The forward and reverse primers were designed as 5'-GCGTTTGCTTCGGA-3' and 5'-CTCTTTCGACACTCGTCGAGG-3', respectively. Human-origin TBEV samples (European, Far Eastern, and Siberian) with different concentrations, including stock and five 10-fold serial dilutions, were tested. For detection, a probe labeled with HEX (HEX-ACAGCTTAGGAGAACA AGAGCTGGG-GATGG-BHQ1) was employed. One-step TaqMan RT-PCR was performed in a total reaction volume of 25 µL, including a negative control.

Results. The laboratory diagnosis of TBE presents unique challenges due to the limited availability of commercial molecular tests for TBEV detection. Furthermore, the high viremia levels are typically detectable only at the onset of the disease's first phase when the symptoms are non-specific to TBEV infection. PCR testing can be instrumental in diagnosing TBEV cases with atypical clinical presentations or confirming a diagnosis in patients with inconclusive serological results. The primers and probes developed in this study exhibited a high level of specificity for TBEV detection. Positive results were consistently observed within the range of Ct values from 20 to 40. Importantly, these primers did not yield any cross-reactivity with other flaviviruses, including the Usutu virus, Yellow Fever virus, West Nile virus, and Chikungunya virus.

Conclusions. The set of primers and probes designed for one-step TaqMan RT-PCR was found to be specific and sensitive for the detection of TBEV. This method could be helpful for the rapid and accurate diagnosis of TBEV infection in patients and for tracking the spread of the virus in the natural foci. PCR testing for TBEV is not widely available, and developing *in-house* molecular tests will strengthen laboratory diagnosis of viral infections and support preparedness for potential disease outbreaks.



SITUAȚIA EPIDEMIOLOGICĂ PRIN SALMONELOZA UMANĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Diana SPĂȚARU¹, Maria ANTON²

¹Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

²Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Diana Spătaru, e-mail: diana.spataru@usmf.md

Cuvinte-cheie:

zoonoses, parasites,
pets, recreational
areas, public
health.

Introducere. Salmonellele non-tifoide reprezintă un grup de agenți patogeni bacterieni care cauzează anual circa 153 de milioane de cazuri de gastroenterită și 57 de mii de decese în întreaga lume. *Salmonella* spp. reprezintă una din principalele cauze ale focarelor de boli de origine alimentară în Europa. În ultimii ani numărul acestor focare a crescut semnificativ în țările din Europa de Est.

Scopul. Analiza situației epidemiologice privitor la morbiditatea prin salmoneloza umană în Republica Moldova (RM) pentru anii 2004-2022.

Material și metode. Prezentul studiu este unul epidemiologic descriptiv populațional. Cu ajutorul metodelor tradiționale de analiză epidemiologică și a programului statistic Microsoft Excel au fost analizate datele supravegherii epidemiologice, raportul statistic Forma-2 "Raportul statistic privind morbiditatea prin unele maladii infecțioase și parazitare", rezultatele investigațiilor microbiologice ale Centrelor de Sănătate Publică teritoriale.

Rezultate. Valoarea medie a incidenței salmonelozei în RM pentru perioada de studiu a constituit 28,31 cazuri la 100 000 de populație (‰), cu majorări peste valoarea medie în 2006, cu 32,13‰, și în 2014, cu 57,73‰. O scădere semnificativă a fost atestată în anul 2020, cu 8,20‰, ca urmare a măsurilor restrictive ale pandemiei COVID-19. Pe toată perioada analizată, o incidență mai mare a fost stabilită la populația urbană, cu o medie de 29,43‰, comparativ cu 22,26‰ în mediul rural. Rata incidenței prin salmoneloză, în medie pentru perioada cercetată, a fost mai înaltă în rândul copiilor (0-18 ani) – 56,30‰, fiind de 2,34 ori mai înaltă decât la adulți – 23,96‰. La copii, cele mai înalte valori medii ale incidenței salmonelozei au fost înregistrate în grupa de vârstă 0-2 ani – 137,89‰, de 1,84 ori mai mare decât în grupa de vârstă 3-6 ani – 75,33‰, iar cele mai mici în grupa de vârstă 7-17 ani – 38,91‰. În structura etiologică a salmonelozelor izolate în anul 2022 în RM, cea mai mare cotă parte a revenit serovarurilor *S. Enteritidis* – 70,83% și *S. Typhimurium* – 25,42%, urmate de *S. Bovismortificans* – 1,25%, *S. Ttshiongwe* și *S. Heidelberg* a câte 0,83% fiecare, *S. Infantis* și *S. Newport* a câte 0,42%. În anul 2022, spectrul de sensibilitate/rezistență al salmonelilor (n=187) a variat, sensibile la antimicrobiene au fost 92,24% de tulpini. Cote mai înalte de rezistență au fost stabilite la următoarele antimicrobiene: ampicilină – 36,28%, amoxicilină-acid clavulanic – 20,0%, ticarcilină-acid clavulanic – 19,23%, tobramicină – 16,22%, nitrofurantion – 44,44%. Din totalul izbucnirilor cu boli diareice acute și toxiinfecții alimentare (n=113), înregistrate în anii 2017-2022, doar (n=39) 34,51% au fost cauzate de *Salmonella* spp., cu implicarea a 14,23% din numărul total de cazuri de salmoneloze, restul (85,77%) cazurilor au fost atestate în afara izbucnirilor.

Concluzii. În RM, procesul epidemic prin salmoneloză se menține constant pe parcursul ultimilor ani, cu o diminuare vădită în anul 2020. Cele mai înalte rate ale incidenței prin salmoneloză au fost înregistrate în rândul copiilor din grupa de vârstă 0-2 ani. Serovaruri frecvent izolate rămân *S. Enteritidis* și *S. Typhimurium*, care au manifestat rezistență față de unele tipuri de antibiotice.

Notă: Lucrarea a fost realizată în cadrul proiectului 20.8000.8007.09. „Studierea rezistenței bacililor gram-negativi la antimicrobiene în vederea fortificării sistemului național de supraveghere și control al bolilor transmisibile” din cadrul Programului de Stat.



ZOONOTIC PARASITIC DISEASES - A HIDDEN PUBLIC HEALTH RISK

Antonina DUMITRIU

Faculty of Veterinary Medicine, Technical University of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Antonina Dumitriu, e-mail: toniadumitriu@gmail.com

Keywords: zoonoses, parasites, pets, recreational areas, public health.

Introduction. Pet owners enjoy smiles, happy moments and a sense of well-being from their "little furries." However, the presence of dogs and cats can have a direct impact on the health of the population, since they serve as carriers of parasites, including protozoa (*Toxoplasma gondii*, *Giardia* spp., *Cryptosporidium* spp.), cestodes (*Echinococcus* spp., *Taenia* spp.), nematodes (*Toxocara* spp., *Ancylostoma* spp., etc.). These parasites are the sources of zoonotic infections, leading to the pollution of green spaces and recreational areas. The issue of parasitic burden within urban ecosystems has become increasingly prevalent, exacerbated by the rising population of stray dogs and cats. **Aim.** To assess the level of research and the dissemination of information regarding zoonotic diseases caused by parasitic agents within the Republic of Moldova. **Material and methods.** The study of bibliographic sources across multiple platforms, including PubMed, specialized scientific journals, the European Directive concerning zoonoses and zoonotic agents surveillance, and websites such as "Centers for Disease Control and Prevention" and "Fauna Europaea: All European Animal Species Online," was conducted. **Results.** Human toxocarosis represents an undeniable medical and societal challenge, exhibiting a widespread prevalence and a progressive increase in morbidity. Toxocarosis is a neglected, highly prevalent parasitic zoonosis with significant socioeconomic impact, affecting millions of pediatric and adolescent populations worldwide, particularly in lower-income communities. This disease is caused by infestation with the larvae of *Toxocara canis* and *Toxocara cati*, which is the most widespread intestinal nematode parasite found in dogs and cats, respectively. Worldwide, *T. canis* contamination in dogs accounts for approximately over 40% among certain regions worldwide, the incidence being higher among stray dogs. According to the World Health Organization data, the prevalence of parasitic infestations in dogs ranges from 15% to 93%, whilst population-based screening studies conducted in various regions have revealed specific antibodies 2-14% of the samples examined. In their natural definitive hosts (dogs and cats), nematodes colonize the lumen of the gastrointestinal tract and excrete the oncospheres via faecal masses into the environment. Humans are considered accidental hosts, whose infestation occurs through the ingestion of embryonated eggs/larvae, typically found in soil, water, sand, dirty hands, contaminated food or by ingesting encapsulated forms located within various tissues of undercooked animal products of paratenic hosts such as large and small ruminants, pigs and birds. **Conclusions.** The prevention of the diseases caused by parasites poses a complex challenge that requires collaborative efforts among veterinarians, the National Food Safety Agency, and specialists in human health. Compliance to hygiene protocols, avoiding geophagy, prophylactic deworming of dogs carrying parasites, setting up special spaces for pet walks, installing waste receptacles with informative labels for fecal waste disposal, collecting the faecal masses in polyethylene bags and properly disposing them in specialized bins and dumpsters and, last but not least, fostering communication with the pet owners and the society, represent effective approaches for combating these parasites. Unfortunately, there is no clear current understanding on both the number of pets owned by the population within the country and in Chisinau, as well as the number of homeless dogs and cats, the medical and veterinary interventions to which they have been subjected, and their respective health statuses.

EPIDEMIOLOGIA ZOOANTROPONozELOR LA NIVEL MONDIAL

Daniela GAMUREAC, Vasile SOFRONIE

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Daniela Gamureac, e-mail: danielagamureac@gmail.com

Cuvinte-cheie:

*zooantropoaze,
țări slab dezvoltate,
zone tropicale și
subtropicale.*

Introducere. Zooantropoazele afectează deopotrivă oamenii, animalele domestice și sălbatice. Această povară previzibilă cade, în mare măsură, asupra țărilor slab dezvoltate sau în curs de dezvoltare, sărăcia fiind factorul de risc major. Zooantropoazele sunt o problemă pentru sănătatea publică din cauza numărului lor, frecvenței și severității în raport cu sănătatea umană. Conform Comitetului de experți al OMS, există peste 250 de zooantropoaze.

Scopul. Analiza situației epidemiologice la nivel mondial privind circulația zooantropozelor și zonelor cu risc sporit.

Material și metode. În review-ul literar au fost incluse și analizate 161 de lucrări științifice selectate din baza de date PubMed, pentru perioada anilor 2012-2022, și 22 de articole fundamentate bazate pe raportarea și analiza situației epidemiologice a zooantropozelor la nivel mondial.

Rezultate. Pe parcursul perioadei cercetate, **leptospiroza** a cauzat anual 1,03 milioane de îmbolnăviri, dintre care 73% în țările tropicale. Astfel, boala este printre principalele cauze de mortalitate, înregistrând 58 900 de decese, și de morbiditate în Asia de Sud și de Sud-Est (19,7 cazuri la 100 000 de locuitori India și 39,2 în Indonezia). **Febra dengue** este cea mai importantă infecție virală transmisă de țânțari oamenilor, infectând anual 400 de milioane de oameni din 125 de țări din zonele tropicală și subtropicală. **Febra hemoragică Crimeea-Congo**, cea mai răspândită infecție virală transmisă de căpușe la om, cu o rată a mortalității de 10-40%, este distribuită geografic în țările Baltice și în alte țări din Europa de Est, în Portugalia, în Spania, în Țările de Jos, în Germania, în Franța și în Anglia. **Infecția cu virusul West Nile** este endemică în zonele din Africa, din Asia de Sud, din Orientul Mijlociu și în regiunile calde ale Europei: Franța, Grecia, România și Italia. În Europa, în ultimii 20 de ani, a fost observat un număr mai mare de focare cu această infecție, ultimul fiind înregistrat în 2018 în sudul și în centrul Europei. Potrivit raportului anual de supraveghere a **brucelozei** în China, în 2019 au existat 56 de urgențe de sănătate publică de bruceloză. Aceste evenimente au fost legate, în principal, de creșterea animalelor, de consumul de lapte crud sau de prelucrarea și de comercializarea necorespunzătoare a produselor de origine animală. În 2017, focarul de bruceloză umană (122 de cazuri în Hezhou, China) a fost generat de consumul de lapte de oaie nepasteurizat. În 2019, a fost raportat pentru prima dată un caz de transmitere probabilă a *Brucella* de la mamă la copil în provincia Hunan, China. **Tularemia** are o rată de mortalitate ridicată – 30%, iar incidența este în creștere în țările Balcanice și în Turcia, în timp ce în restul Europei a scăzut. **Rabia** umană este neglijată, în special în țările cu resurse limitate din Africa și din Asia, unde povara bolii scade disproporțional, iar mortalitatea este substanțială – 60 000 de decese anual. Conform estimărilor, fiecare 10-20 de minute aici cineva moare de rabie, iar 40-50% dintre decese sunt în rândul copiilor sub 15 ani. Datele sugerează că anual numai în India decedează din cauza rabiei până la 20 000 de oameni.

Concluzii. La nivel mondial, circulația zooantropozelor este în creștere, preponderent în țările slab dezvoltate din zonele tropicală și subtropicală unde condițiile de mediu și sociale facilitează abundența animalelor care servesc ca rezervor pentru agenții patogeni ai acestor zooantropoaze. Toți acești factori prezintă riscuri suplimentare pentru transmiterea zooantropozelor.



CONSIDERAȚII CLINICO-EPIDEMIOLOGICE ASUPRA A CINCI CAZURI CLINICE DE SALMONELOZĂ PARVENITE DINTR-UN FOCAR

Gheorghe PLĂCINTĂ, Valentin CEBOTARESCU, Lilia COJUHARI

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Lilia Cojuhari, e-mail: lilia.cojuhari@usmf.md

Cuvinte-cheie: salmoneloza, toxinfecție alimentară, focar, terapie de rehidratare.

Introducere. Povara bolilor diareice acute transmise prin alimente este substanțială în fiecare an, fiind afectate aproximativ una din zece persoane. Acestea pot fi severe, în special la copiii mici, înregistrându-se anual la 550 mln. de copii, inclusiv 220 mln. sub vârsta de cinci ani. Salmoneloza este una dintre cele patru cauze majore ale bolilor diareice acute, fiind identificate peste 2 500 de serotipuri. Rezervorul pentru *Salmonella* spp. pot fi diverse animale domestice, iar oamenii se infectează prin consumul de alimente contaminate găsite insuficient termic. Perioada de incubație și simptomele depind de cantitatea de bacterii prezente în alimente, de starea imunitară a persoanei și de tipul de *Salmonella*.

Scopul studiului constă în descrierea și în analiza evoluției clinico-epidemiologice a salmonelozei transmise prin produse alimentare contaminate și apărute într-un focar.

Material și metode. Studiul cuprinde cinci cazuri clinice de salmoneloză cu *Salmonella* Enteritidis apărute într-o colectivitate de copii în urma consumului de produse alimentare contaminate. Copiii au fost internați în IMSP Spitalul Clinic de Boli infecțioase „Toma Ciorbă”. Diagnosticul a fost confirmat pe baza datelor clinico-anamnestică, epidemiologice, investigațiilor paraclinice, inclusiv analiza bacteriologică a materiilor fecale.

Rezultate. Lotul de studiu cuprinde cinci pacienți spitalizați în IMSP Spitalul Clinic de Boli infecțioase „Toma Ciorbă”, dintre care trei fete și doi băieți cu vârste cuprinse între 13 și 18 ani. Maladia a rezultat după consumul de carne de pui preparată în ou, debutând peste 10-15 ore cu grețuri, vomă, febră, frisoane, dureri abdominale însoțite de scaune diareice frecvente. Aceste simptome au fost comune pentru toți pacienții. Febra, între 38 și 39,5 °C, s-a menținut timp de două zile la doi pacienți, iar la trei pacienți – până la patru zile, după care a scăzut treptat. Sindromul gastrointestinal s-a manifestat la debutul bolii prin grețuri și vome, la care s-au asociat durerile difuze în abdomen, diareea apoasă abundentă cu aspect verzui cu o frecvență de până la 10-15 scaune zilnic care a persistat până la patru zile la trei pacienți și până la șase zile la doi pacienți. Evoluția bolii a fost în forme medii cu deshidratare de gradul II, toți pacienții necesitând terapie de rehidratare, inclusiv parenterală. Datele examenului paraclinic au pus în evidență prezența leucocitozei moderate cu deviere la stânga a formulei leucocitare la toți pacienții, cu prezența acetonuriei la trei pacienți. Diagnosticul a fost confirmat prin coprocultură, în care a fost identificată *Salmonella* Enteritidis la toți pacienții. Tratamentul a inclus rehidratarea atât perorală, cât și parenterală, antibioterapie cu aminopeniciline și tratament simptomatic, care a dus la ameliorarea clinică la toți pacienții și la externarea la domiciliu.

Concluzii. Salmoneloza rămâne una dintre principalele etiologii ale toxinfecțiilor alimentare. Evoluția bolii a fost în forme tipice la toți pacienții, de gravitate medie, cu răspuns la terapia de rehidratare, inclusiv parenterală, necesitând și antibioterapie (aminopeniciline).

PATOTIPURILE DIAREEGENE DE *ESCHERICHIA COLI* – FACTORI DE PATOGENITATE ȘI ROLUL ÎN PATOLOGIA UMANĂ

Petru POSTOLACHI, Valentina VOROJBIT

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Petru Postolachi, e-mail: postolachi.petru42@yahoo.com

Cuvinte-cheie:

Escherichia coli
diareegenă, EHEC,
Stx, sindromul he-
molitic uremic.

Introducere. *Escherichia coli* (*E. coli*) este un microorganism gram-negativ, rezident inofensiv al tractului gastrointestinal, dar care poate provoca boli enterice și extraintestinale, cum ar fi infecții ale tractului urinar, bacteriemie și meningită. *Escherichia coli* diareegenă (DEC) este responsabilă de 30-40% din episoadele de diaree acută la copiii din țările în curs de dezvoltare, fiind recunoscută și ca agent patogen important în lumea industrializată. Categoriile cunoscute de *E. coli* asociate cu bolile intestinale sunt: *E. coli* enterotoxigenă (ETEC), *E. coli* enteropatogenă (EPEC), *E. coli* producătoare de toxină Shiga (STEC) și subgrupul său *E. coli* enterohemoragică (EHEC), *E. coli* enteroinvazivă (EIEC), *E. coli* enteroagregativă (EAEC) și *E. coli* cu aderență difuză (DAEC).

Scopul. Analiza și sinteza informației actuale despre patotipurile diareegene de *E. coli*, factorii de patogenitate și rolul EHEC în patologia umană.

Material și metode. A fost realizat un studiu bibliografic bazat pe analiza cercetărilor originale și a review-urilor ce abordează subiectul patotipurilor diareegene de *E. coli*, cu accent pe rolul în patologia umană a EHEC. Au fost selectate publicații din baze de date biomedicale (PubMed, Cochrane, Medline, Google Scholar, ScienceDirect, OpenMD) cu vechime de până la 10 ani.

Rezultate. *E. coli* enterohemoragică (EHEC) provoacă un spectru larg de boli umane, de la diaree ușoară la forme clinice severe, inclusiv colita hemoragică și sindromul hemolitic uremic (HUS). EHEC colonizează tractul intestinal al rumegătoarelor, iar oamenii sunt infectați prin consumul de apă sau de alimente contaminate și prin contact direct cu animalele și cu persoanele infectate. Virulența este determinată de citotoxinele Stx1/Stx2, codificate de gene situate pe un bacteriofag temperat integrat în cromozomul EHEC. Toxina acționează prin inhibarea sintezei proteinelor în celulele epiteliale ale colonului, ducând la moartea lor. Fiind absorbită din intestin în sânge, toxina deteriorează celulele endoteliale vasculare din organe precum colonul și rinichii, ducând la HUS și la agravarea colitei hemoragice. EHEC tipice sunt caracterizate prin producerea unei proteine membranare numită intimină, care mediază atașarea strânsă a bacteriilor la enterocite și distrugerea lor. EHEC găzduiește și o plasmidă de virulență – pO157, care codifică o enterohemolizină (HlyA), o serin protează autotransportată EspP (implicată în scindarea factorului V de coagulare uman) și proteina ToxB. Tulpinile EHEC, clinic relevante, aparțin serotipului O157:H7, urmat de O26:H11, O103:H2, O111:H8 și de O145:H28. Tehnicile moleculare au permis identificarea mai rapidă a diferitor patotipuri de *E. coli*. Când se suspectează infecția cu EHEC, probele de scaun sunt inoculate pentru coprocultură și testate simultan pentru toxinele Shiga (ELISA) sau genele care le codifică (PCR).

Concluzii. Tulpinile de *E. coli* care provoacă diaree la om aparțin diferitor patotipuri în funcție de factorii lor de patogenitate și de mecanismele implicate în procesul infecțios. Diagnosticul rapid și precis al infecției cu EHEC este important, deoarece deciziile timpurii de management clinic pot determina terapia adecvată pentru pacienți, iar detectarea precoce poate ajuta la prevenirea transmiterii ulterioare.



Biodiversitatea și sănătatea - perspectiva interconexiunilor

ECOLOGICAL LIMITING FACTORS OF EARLY HOMININS IN WESTERN EURASIA

Roman CROITOR

Institute of Zoology, Moldova State University, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Roman Croitor, e-mail: romancroitor@europe.com

Keywords: *Homo*, paleobiogeography, Early-Middle Pleistocene, paleoecology, limiting factors.

Introduction. Early hominin (*Homo ex. gr. erectus*) dispersals from Africa into western Eurasia took place during the Early Pleistocene. Evidence points to the presence of humans in Western Europe, specifically Spain, around 1.1-1.2 Ma and in the Transcaucasian region (Dmanisi) at approximately 1.8 Ma. Hominin remains in western Eurasia are predominantly found south of the Alpine Mountain Belt (AMB). The initial dispersal of *Homo* from Africa is linked to their ecological relationship with Early Pleistocene predators. However, scavenging alone doesn't fully account for the restricted distribution of *Homo* in comparison to carnivores. A climate shift around 1.0 Ma led to the extinction of warm-loving species, including carnivores, and simultaneously expanded the geographical range of archaic humans. **Aim.** This study aims to identify ecological factors that influenced the distribution of archaic hominins in western Eurasia during the Early and Middle Pleistocene. **Material and methods.** The research employed multivariate cluster analysis on regional faunal lists in western Eurasia, with a specific focus on hooved mammals and primates. Cluster analysis was conducted using the Jaccard Similarity Index, which is designed for presence-absence data.

Results. Cluster analysis has revealed the Alpine Mountain Belt (AMB) to function as a zoogeographic boundary during the Early Pleistocene. It served as a protective barrier, safeguarding southern regions from climate deterioration. Notably, early hominins in Dmanisi might represent a relict population that endured in the Transcaucasian refugium following the decline of the Afrotropical zoogeographic realm, as exemplified by the fauna in Bethlehem. This suggests that the hominins of Dmanisi represent an isolated refugial population that persisted after the retreat of the Afrotropical realm to the south. Early hominin dispersals to Iberia are believed to have occurred through the Balkans and Western Europe. This movement was likely facilitated by a warm climate and the influence of the Gulf Stream. The emergence of the Movius Line (ML) during the Middle Pleistocene marks a new biogeographic boundary, indicating an increased density of hominin populations (*Homo cf. heidelbergensis*) in Western Europe during the Early and Middle Pleistocene. This biogeographic division aligns with the results obtained from faunal cluster analysis. The heightened population density in Western Europe could be attributed to its mild climate under the influence of the Gulf Stream, often referred to as a "wet climate refugium." Conversely, the sharp seasonality and continental climate north of the mountain belt in western Eurasia during the Early Pleistocene may have restricted early human dispersals. Notably, the seasonal drop in temperature below freezing point could have posed a significant limitation. The utilization of fire played a pivotal role in enabling hominins to move north of the AMB and adapt to lower temperatures. **Conclusions.** The AMB functioned as a crucial ecological boundary during the early *Homo* dispersal, creating favorable conditions in southern Western Eurasia. Notably, seasonal temperature drops were the primary limiting factors for hominin dispersal in Western Europe during the Early Pleistocene. By around 1.0 Ma, Western Europe had transformed into a "wet climate refugia" for certain species. The strong continental climate to the east of the Movius Line (ML) posed a significant limitation for human dispersal.

NEW SPECIES OF SAPROXYLIC BEETLES FROM THE "PLAIUL FAGULUI" AND "PĂDUREA DOMNEASCĂ" RESERVES

Svetlana BACAL, Galina BUSMACHIU

Moldova State University, Institute of Zoology, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Galina Busmachiou, e-mail: bushmakiu@yahoo.com

Keywords: *saproxylic coleoptera, reserve, dead wood, new species.*

Introduction. The work includes the result of scientific researches on saproxylic coleopterans collected in the dead wood of the Reserves "Plaiul Fagului", "Pădurea Domnească" and during the spring-summer period of 2022 and 2023. "Pădurea Domnească" Reserve (47°36'35"N 27°23'37"E) is located on the bank of Prut River in the north of the country and has an area of 6032 ha; "Plaiul Fagului" Reserve (47°17'28"N 28°3'16"E) has a surface of 5558,7 ha, being located in the central region, at 70 km northwest of Chisinau. The dominant species of trees in the "Pădurea Domnească" are plant associations based on poplar and oak essences. "Plaiul Fagului" is characterized by the dominance of oak, mixed with linden, elm, maple, etc. and plots of monodominant beech trees. The willow species predominate in the flooded area of the "Prutul de Jos", while the oak forests prefer the highest meadow sectors that are very rarely flooded.

Aim. Identification and inventory of saproxylic Coleoptera from decomposed wood of silvicolous ecosystems in the Republic of Moldova.

Material and methods. The faunal material was collected in natural forests using several methods: direct manual collection, exhaustor usage, and flight interception traps, which were mounted on the trunks of dry trees at heights of 2 and 4 meters above the ground. These traps were set on various tree species, including oak, maple, wild cherry, and willow. As a conservation measure, kitchen salt was used in a proportion of 100 grams per 10 liters of water. Coleopterans were extracted from the traps every 2 weeks.

Results. As a result of the study, in the "Plaiul Fagului", "Pădurea Domnească" and "Prutul de Jos" scientific reserves, a total of 15 specimens of saproxylic beetles belonging to 5 species, 5 genera and 5 families were collected, new for the fauna of the Republic of Moldova: *Attagenus punctatus* (Scopoli, 1772) (Dermestidae family), *Latridius hirtus* Gyllenhal, 1827 (Latridiidae), *Aulonothroscus brevicollis* (Bonvouloir, 1859) (Throscidae), *Triplax collaris* (Schaller, 1783) (Erotylidae) and *Triphyllus bicolor* (Fabricius, 1777) (Mycetophagidae).

Conclusions. The considerable diversity of newly discovered saproxylic coleopteran species in the investigated forest ecosystems serves as an indicator of the quality of the "Plaiul Fagului", "Pădurea Domnească", and "Prutul de Jos" Reserves. The presence of dead wood in various stages of decomposition, affected by fungi, is crucial for the proper functioning of ecosystems and the development of saproxylic coleopteran species.

Note: The study was supported by the projects 22.00208.7007.05/PD1 "Saproxylic Beetles (Insecta: Coleoptera) from the Republic of Moldova: Taxonomy, Ecology, Zoogeography, and Importance" and 220.80009.7007.02 "Evolutionary Changes of Economically Important Terrestrial Fauna, Rare and Protected Species, under Anthropogenic and Climatic Influences."



RODENT SPECIES IN AGRICULTURAL ECOSYSTEMS FROM THE CENTRAL PART OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA AND BACAU COUNTY, ROMANIA

Victoria NISTREANU¹, Dalia PARASCHIV², Alina LARION¹

¹Institute of Zoology, Moldova State University, Chisinau, Republic of Moldova

²Museum Complex of Natural Sciences "Ion Borcea", Bacau, Romania

Corresponding author: Victoria Nistreanu, e-mail: victoria.nistreanu@zoology.md

Keywords: rodents, agricultural crops, diversity, Central Moldova, Bacau County.

Introduction. Rodents are the most widespread group of mammals and are important elements of terrestrial ecosystems, being the dominant vertebrate species in various types of ecosystems, especially in agricultural ones. Many rodent species are pests of agricultural crops, thus influencing the food supply of humans and domestic animals. In the central part of the Republic of Moldova and in Bacau County, Romania, the agricultural landscape occupies large surfaces.

The aim of the study was to reveal the differences between the structure of small rodent communities in agrocenoses from central part of Moldova and Bacau district, Romania.

Material and methods. The studies were conducted from 2009 to 2019 in several types of agricultural crops such as alfalfa, wheat, and corn, in the central part of the Republic of Moldova and Bacău County. The rodents were caught using snap traps and live traps, which were placed in lines at a distance of 5-8 meters from each other.

Results. In both areas 14 rodent species were registered: *Spermophilus citellus*, *Apodemus sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. uralensis*, *A. agrarius*, *Mus musculus*, *M. spicilegus*, *Rattus norvegicus*, *Mycromys minutus*, *Cricetulus migratorius*, *Microtus arvalis*, *M. subterraneus*, *Clethrionomys glareolus* and *Dryomys nitedula*. The diversity of rodent fauna was higher in Bacau cultivated lands (11 species) in comparison to central Moldova agrocenoses (9 species). In crops from central Moldova the species *S. citellus*, *R. norvegicus*, *M. minutus* and *M. subterraneus* were not registered, while in Bacau crops the species *A. uralensis*, *C. migratorius* and *D. nitedula* weren't recorded. In alfalfa crop the dominant species in both regions was the field vole, in wheat and corn *A. sylvaticus* was the dominant species in central Moldova and *A. agrarius* was dominant in Bacau County, due to more favorable humidity conditions.

The European ground squirrel is a critically endangered species in the Republic of Moldova, while in Romania it is vulnerable, being rather spread in Bacau County. The brown rat was registered in low numbers in cultivated lands near villages. The presence of forest species *M. subterraneus* in Bacau crops was due to the proximity of natural forest ecosystems, which cover much larger areas in comparison to the central part of Moldova. The harvest mouse is a rare species in the Republic of Moldova [VU], although in the past century it was often found in haystacks. In central Moldova *A. uralensis* is rather spread in various types of agricultural ecosystems. *C. migratorius* was registered in corn crops, while in Romania it is a rare species [VU]. Although *D. nitedula* is a forest species, it was recorded in sectors with tree and bush vegetation at crop boundaries.

Conclusions. In both areas, 14 rodent species were registered. The differences between the species diversity and composition can be explained by various microclimatic and environmental conditions. The occurrence of some rare species in Bacau crops indicate on better ecological conditions in the area. The high diversity of rodent species in agrocenoses is conditioned by favorable trophic conditions during the reproductive period.

Note: The studies were conducted within the project 20.80009.7007.02 "Evolutionary changes of economically important terrestrial fauna, of rare and protected species in the conditions of anthropic and climatic modifications".

BAIT AS A MEDICINAL FORM IN THE ANTHELMINTIC TREATMENT OF WILD CANIDS

Oleg CHIHAI, Victoria NISTREANU, Maria ZAMORNEA

Institute of Zoology, Moldova State University, Cisinău, Republic of Moldova

Corresponding author: Oleg Chihai, e-mail: olegchihai@yahoo.com

Keywords: *bait, medicinal form, wild canids, anthelmintic treatment.*

Introduction. Canids play a key role in the stability of the development cycles of a large number of parasitic species, including those with zoonotic impact. The evaluation of the population of *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758) in the Republic of Moldova according to the number of reproductive burrows in the spring period, highlighted an increased density of foxes by 7-8 times. These animals pollute the environment with parasitic forms, which is why they pose a major danger to humans. The close human relationship with canids and the common environment can increase the risk of human infection with vector-borne zoonotic pathogens, while wild mammals in their vicinity may act as reservoirs for such pathogens. The need for this invention results from the fact that canids are usually definitive hosts of helminths and actively participate in the formation and maintenance of natural foci of parasitoses with medical and veterinary impact. Administration of drugs *per os* to domestic animals is done individually after their restraint.

Aim. These considerations reveal the purpose of the work, which aims to develop a new procedure to combat/reduce parasitoses in wild canids in order to strengthen bioecological and epidemiological security in natural and anthropized ecosystems.

Material and methods. The innovative process is based on the production of baits for the treatment of wild canids, as a medicinal form for rationalizing the administration of drugs to wild canids. This process includes the homogenization of food and medicinal components, extrusion and portioning into parallelepiped briquettes and as a medicinal component the antiparasitic medicine is used, according to the each bait dosage. The briquettes are individually packed in a heat-sealable filter paper bag, having the following composition: wheat flour 59.9-79.9%; meat and bone meal 10-20%; antiparasitic drug – Albendazole 0.1%; vegetable oil up to 10-20%.

Results. The results of testing the new procedure on *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758), demonstrate that the innovative method of deworming canids, allows the successful use of baits as a medicinal form for curative and prophylactic purposes, with minimal expenses and maximum effectiveness of 94.7%. Bait as a medicinal form is successful due to the fact that it is strictly dosed and protects the active substance from the actions of environmental factors. The invented process is simple to manufacture and convenient to carry out due to the rationalization of the administration of drugs to wild canids. At the same time, it is an attractive means of consumption for animals of the content of meat meal and an element of increasing the yield and effectiveness of the treatment by simplifying the procedure of administering drugs, thus avoiding the stress of catching and containing wild animals.

Conclusions. The application advantages of this invention aiming to reduce parasitoses, including the significant reduction of damage to public health by reducing the zoonotic impact and the damage caused to the national hunting fund by reducing the impact. As a final result, there is a strengthening of bioecological and epidemiological security in natural and anthropized ecosystems.

Note: The studies were conducted within the State Program projects: 20.80009.7007.12 „Diversity of hematophagous arthropods, zoo- and phytohelminths, vulnerability, strategies for tolerating climatic factors and elaboration of innovative procedures for integrated control of species of socio-economic interest” and 20.80009.7007.02 “Evolutive changes of economically important terrestrial fauna, of rare and protected species in the conditions of anthropic and climatic modifications”



DIVERSITATEA ADĂPOSTURILOR SUBTERANE ȘI A CHIROPTERELOR DE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA

Vladislav CALDARI, Victoria NISTREANU, Alina LARION

Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Vladislav Caldari, e-mail: vlad.caldari@mail.ru

Cuvinte-cheie: *chiroptere, mine, specii, hibernare, diversitate.*

Introducere. Pe teritoriul R. Moldova există multe mine de piatră și majoritatea se întâlnesc în zona de centru și de nord ale republicii caracterizate prin podișuri și stânci cu pante abrupte. Masivele stâncoase sunt de o structură geologică complexă și s-au format în urma mai multor faze de sedimentare, de orogeneză și de eroziune în structura geologică a rocilor de-a lungul timpului. În urma extragerilor masive de piatră, o mare parte din ele au fost abandonate, devenind adăposturi favorabile pentru chiroptere. Liliicii de pe teritoriul Republicii Moldova aparțin clasei *Mammalia*, ordinului *Chiroptera* din familiile *Rhinolophidae* și *Vespertilionidae*. Abundența și diversitatea speciilor de lilieci este diferită în funcție de zonă și de dimensiunile minei.

Scopul cercetării rezidă în determinarea importanței adăposturilor subterane (mine) pentru răspândirea, reproducerea și hibernarea comunităților de chiroptere.

Material și metode. Cercetările au fost efectuate în perioada 2012-2023 în minele de piatră abandonate de la Cricova, Goianul Nou, Saharna, Bâcioc, Gordinești, Cupcini, Vâșcăuți, Mașcăuți, Molovata, Molovata Nouă, Holercani, Trebujeni, Varnița și Șoldănești. Au fost folosite metode standard pentru monitorizarea liliecilor în adăposturi subterane.

Rezultate. În total au fost cercetate 14 mine în care au fost identificate 11 specii de chiroptere. În cadrul cercetărilor au fost identificate și supuse studiului morfologic speciile: *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis*, *M. blythii*, *M. bechshteinii*, *M. daubentonii*, *M. dasycneme*, *M. mystacinus*, *Barbastella barbastellus*, *Eptesicus serotinus*, *Plecotus austriacus* și *P. auritus*. Numărul total al indivizilor identificați a fost de peste 7 000 de lilieci din cinci genuri. S-a constatat că diversitatea și abundența speciilor diferă, în toate cele 14 adăposturi subterane, în funcție de particularitățile adăpostului, condițiile climatice și factorii antropici. Diversitatea liliecilor în multe adăposturi numără până la nouă specii (Cricova, Mașcăuți, Molovata-Nouă, Saharna), iar în altele au fost înregistrate doar una-trei specii, spre exemplu la Molovata, Vâșcăuți, Cupcini. În perioada hibernării, efectivul liliecilor este mai mare decât în alte perioade de pe urma indivizilor care vin la iernat din adăposturile de vară. În perioada de reproducere, abundența speciilor care formează colonii de maternitate crește. Structura comunităților de lilieci în adăposturile subterane în perioada vară-toamnă diferă față de cea din timpul hibernării. Astfel, în perioada caldă a anului în siturile subterane efectivul și diversitatea speciilor scade, deoarece multe specii se reproduc și petrec perioada activă în alte tipuri de adăposturi.

Concluzii. Cercetările efectuate au demonstrat că chiropterele preferă în perioada de hibernare și de reproducere adăposturile mai puțin afectate de factorii antropici și climatici. Impactul negativ al activităților antropice ca gunoiștile din mine și din preajma acestora, turismul necontrolat, arderea cauciucurilor, dar și condițiile climatice din ultimii ani, precum schimbările bruște ale temperaturii, precipitațiile abundente, au influențat negativ starea siturilor subterane.

Notă. Studiul a fost efectuat în cadrul proiectului 20.80009.7007.02. „Schimbări evolutive ale faunei terestre economic importante, ale speciilor rare și protejate în condițiile modificărilor antropice și climatice”, Program de Stat (2020-2023).



ORGANIZAREA STRUCTURAL-FUNCȚIONALĂ A COMUNITĂȚILOR DE ROZĂTOARE MICI – VECTORI AI ZOONOZELOR

Veaceslav SÎTNIC

Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Veaceslav Sîtnic, e-mail: sitnicv@gmail.com

Cuvinte-cheie: populație, abundență relativă, densitate, zoonoze, pronostic.

Introducere. Ecosistemelor naturale le revine un rol esențial în susținerea vieții și în asigurarea surselor de hrană. Modificarea lor intensifică procesul de răspândire a epidemiilor, de aceea conservarea lor este esențială pentru protejarea sănătății umane. Rabia, leptospiroza, antraxul, SARS, MERS, HIV, Ebola, Covidul și alte încă 200 de boli zoonotice sunt înregistrate de OMS. Un rol important în transmiterea agenților patogeni ai acestor infecții au rozătoarele mici, cauzând izbucnirea epidemiilor. Întrucât aceste vietăți se caracterizează printr-o prolificitate destul de înaltă, o importanță primordială are elaborarea pronosticurilor efectivului lor. *Apodemus sylvaticus*, *A. uralensis*, *Microtus arvalis*, *Mus spicilegus*, *A. flavicollis* sunt speciile dominante de rozătoare mici care pot afecta puternic sănătatea umană.

Scopul. Elucidarea structurii comunităților de rozătoare mici și a strategiilor lor adaptive în contextul diminuării efectivului lor.

Material și metode. Pentru efectuarea cercetărilor s-au selectat terenurile de probă în diferite biotopuri, determinându-se componența specifică și abundența rozătoarelor mici aplicând metode de apreciere relativă a efectivului numeric.

Rezultate. Organizarea structural-funcțională a comunităților de rozătoare mici este influențată de condițiile climatice, dar și de intervențiile antropice. Abundența relativă a speciei *A. sylvaticus* în luna aprilie era de 100%, subadulții reprezentau 50%, iar femelele – 66,7%. Densitatea acestei specii constituie patru indivizi la hectar. În aceasta perioadă, în agrocenoză se semnalează o densitate foarte joasă, de 0,6–2 % a rozătoarelor. La începutul verii au fost capturate speciile *A. sylvaticus*, cu o densitate de doi indivizi la hectar, *A. uralensis* (0,7 ind./ha), *Mus spicilegus* (1,33 ind./ha), *M. arvalis* (0,7 ind./ha). Pe câmpurile cu lucernă densitatea speciei *M. arvalis* este de 11-12 colonii la hectar. Toamna, densitatea rozătoarelor a crescut de 16 ori, comparativ cu perioada de vară. Au fost înregistrate speciile *A. sylvaticus*, *A. uralensis*, *A. flavicollis*, *M. arvalis*, *C. migratorius* și *M. spicilegus* cu densitatea de 61,3, 12, 2, 38, 2,7 și 1,3 ind./ha, respectiv. Una din strategiile adaptive ale speciei *M. arvalis* este dezvoltarea eterogenă a indivizilor din diferite generații, ceea ce reduce capacitățile reproductive ale populației. În anii secetoși, grupările elementare la specia *A. sylvaticus* alcătuiesc baza populației, formând o distribuție mozaicală, iar în condiții optime structura speciei este pulsatilă. Combaterea rozătoarelor variază în funcție de efectivul lor. În câmp se utilizează momeala sub formă de boabe tratate cu rodenticid (bromacol, ratidion, endrin, clorfacion etc.), mai frecvent cu anticoagulanții. Momeala se utilizează, de regulă, toamna târziu, în perioada de iarnă, când lipsește stratul de zăpadă, și primăvara devreme.

Concluzii. Modificarea mediului natural și declinul biodiversității rozătoarelor mici reprezintă factori ce facilitează răspândirea bolilor infecțioase de către acestea. Toamna, densitatea rozătoarelor a crescut de 16 ori comparativ cu vara, la fel și diversitatea lor.

Notă. Rezumatul a fost elaborat în cadrul proiectului Program de Stat 20.80009.7007.02.



TULPINA *PSEUDOMONAS FLUORESCENS* CNMN-PSB-01 CA POTENȚIAL BIOCONTROL ASUPRA FITOPATOGENILOR

Ludmila BALAN (BATÎR), Valerina SLANINA, Tamara SÎRBU

Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al Universității Tehnice din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Ludmila Balan, e-mail: ludmila.batir@imb.utm.md

Cuvinte-cheie: agent protector, *pseudomonas*, activitate antifungică.

Introducere. Tulpinile de microorganisme, utilizate în biotehnologie, prezintă valoare economică și comercială, iar problema menținerii îndelungate a proprietăților lor biosintetice și economic rămâne în atenția savanților. În acest scop sunt necesare metode eficiente de conservare și de monitorizare. O astfel de metodă este liofilizarea. Un rol important în conservarea microorganismelor prin liofilizare revine selectării mediului optim de protecție (conservantului). Pentru noi a prezentat interes studiul acțiunii conservanților naturali extrași din biomasa de spirulină în calitate de agenți protectori ai microorganismelor în vederea menținerii proprietăților culturale, deoarece mediile standard duc la pierderea în timp a acestora. Extractele de spirulină cu potențial de conservanți au fost obținute cu ajutorul metodelor de extragere fracționată cu utilizarea extractanților nontoxici, apoi a fost determinată activitatea lor antioxidantă și antiradicalică.

Scopul. Obținerea conservanților naturali pe baza biomasei cianobacteriei *Spirulina platensis* și utilizarea lor în calitate de agent protector în procesul liofilizării microorganismelor.

Material și metode. Au fost cercetate cinci extracte bioactive din biomasa de spirulină: etanolic 50%, de 65%, proteic, glucidic și proteoglucidic în calitate de conservant în procesul de liofilizare a tulpinii *P. fluorescens* CNMN-PsB-01. Activitatea antifungică a fost determinată conform metodei de difuziune a metaboliților cu utilizarea discurilor de geloză și a culturilor fitopatogene de micromicete *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea* și *Aspergillus niger*. Zonele de inhibiție din jurul discurilor de geloză au fost măsurate după 4-5 zile de incubare.

Rezultate. După un an de conservare în stare liofilizată în prezența extractelor de spirulină, tulpina *P. fluorescens* CNMN-PsB-01 a avut un efect antifungic remarcabil asupra tuturor fungilor testați. Zone de inhibiție între 18,6 și 27,0 mm s-au înregistrat pentru tulpina *B. cinerea*, între 22,0 și 38,6 mm pentru micromiceta *F. oxysporum* și până la inhibarea totală a creșterii și dezvoltării micromicetei *F. solani*. Rezultatele obținute privind influența tulpinii *P. fluorescens* CNMN-PsB-01 asupra micromicetei *A. niger*, un fung foarte agresiv, au arătat că după un an de conservare, zona de inhibiție variază între 22,0 și 28,0 mm în prezența extractelor etanolice și proteic sau chiar până la inhibarea în totalitate a creșterii la utilizarea extractelor proteoglucidic și glucidic.

Concluzii. Extractele policomponente de spirulină, utilizate în calitate de protector în procesul de liofilizare a tulpinii *P. fluorescens* CNMN-PsB-01, după un an de păstrare au dus la sporirea activității antifungice asupra a patru tulpini de micromicete fitopatogene. Astfel, tulpina dată poate fi utilizată pe larg ca un potențial agent de biocontrol în protecția plantelor de cultură.

GENOTIPAREA MISTREȚULUI CU UTILIZAREA DISPOZITIVULUI *BENTO LAB*

Victor SÎTNIC, Victoria NISTREANU, Anatolie SAVIN

Institutul de Zoologie al Universității de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Victor Sîtnic, e-mail: sitnic.md@gmail.com**Cuvinte-cheie:***genotipare, ADN, mistreț, MC1R, Bento Lab, RFLP-PCR.*

Introducere. Mistrețul aparține genului *Sus* din familia *Suidae* și fiind strămoșul porcului domestic se poate încrucișa ușor cu acesta. Hibridizarea între mistreț și porcul domestic crește gradul de invazivitate și afectează integritatea genetică și potențialul de adaptare al mistreților. Deoarece astfel de hibridi de cele mai multe ori nu pot fi identificați morfologic, există mai multe metode și tehnici moleculare pentru diferențierea acestora de liniile pure. O astfel de metodă este genotiparea pe baza alelelor genei *MC1R*. Alelismul multiplu al acestei gene poate fi observat fenotipic prin diversitatea pigmentării pielii la porci. În prezent, gradul de hibridizare a mistreților din fauna Republicii Moldova este necunoscut, motivul principal fiind lipsa protocoalelor experimentale de laborator care ar permite identificarea specimenilor hibridi.

Scopul. În prezentul studiu ne-am propus utilizarea dispozitivului *Bento Lab* pentru genotiparea unor specimene de mistreț din Republica Moldova în baza alelelor genei *MC1R*.

Material și metode. Genotiparea a fost realizată prin digestia ampliconilor *MC1R* cu enzimele de restricție BspHI și BstUI (RFLP-PCR). Au fost prelevate 14 probe de la mistreț din diferite regiuni ale țării. ADN-ul genomic a fost extras conform protocolului *GeneJET Genomic DNA Purification Kit*, iar amplificarea s-a realizat cu utilizarea primerilor *MC1R-FW* și *MC1R-REV* modificați și a mastermixului *DreamTaq Green PCR Master Mix (2X)*. Ampliconii obținuți au fost supuși digestiei cu enzimele BspHI și BstUI, produșii de digestie fiind vizualizați pe gel de agaroză de 1 % cu agent de intercalare *GelGreen*. Etapele de extragere, de deamplificare și vizualizare a ADN-ului au fost realizate cu dispozitivul *Bento Lab*. Acest dispozitiv este portabil și combină cele mai importante echipamente necesare pentru realizarea unei reacții de PCR: microcentrifugă, termociclor, casetă pentru electroforeză, bloc de alimentare încorporat și transiluminator.

Rezultate. Analiza celor 14 probe a permis identificarea alelelor *E⁺*, *e* și a două genotipuri: *E⁺E⁺* și *E⁺e*. *E⁺* reprezintă alela sălbatică și la mistreții de linie pură se întâlnește în formă homozigotă, în timp ce alela *e* se întâlnește la unii porci domestici. Astfel, genotipul homozigot *E⁺E⁺* a fost identificat în 13 probe, iar genotipul heterozigot *E⁺e* – într-o singură probă (specimen hibrid). Protocoalele de lucru au fost optimizate și adaptate la condițiile și la resursele laboratorului. Dispozitivul *Bento Lab* a permis extragerea calitativă a ADN-ului genomic, realizarea reacției de PCR convențional și vizualizarea ADN-ului pe gel de agaroză. Produșii de digestie au putut fi clar vizualizați și au format un tablou electroforetic specific fiecărui genotip.

Concluzii. Dispozitivul *Bento Lab* și protocoalele experimentale menționate au fost utilizate cu succes pentru aplicarea metodei RFLP-PCR și genotiparea mistreților, și a permis identificarea unui specimen hibrid din cele 14 probe testate. Studiile de genotipare a mistreților din Republica Moldova ar eficientiza prevenirea focarelor de boli infecțioase (ex. pesta porcină africană), determinarea gradului de hibridizare în populațiile de mistreți și elaborarea măsurilor adecvate de conservare.

Notă. Studiul a fost efectuat în cadrul proiectului 20.80009.7007.02. „Schimbări evolutive ale faunei terestre economice importante, ale speciilor rare și protejate în condițiile modificărilor antropice și climatice”, Program de Stat (2020-2023).



IMPACTUL STATUSULUI MICROBIAN AL FAMILIILOR DE ALBINE ÎN PERIOADA IERNATULUI

Veronica BUGNEAC

Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Veronica Bugneac, e-mail: bugneacveronica@mail.ru

Cuvinte-cheie: albine, bacterii, fungi, medii de cultură, colonii bacteriene.

Introducere. Albinele sunt incredibil de importante pentru echilibrul diferitor ecosisteme de pe glob. Asemenea tuturor organismelor vii, albinele sunt afectate de diferiți agenți patogeni precum bacterii, virusuri, ecto- și endoparaziți, fungi. Din acest considerent, sănătatea familiilor de albine și eficiența activității lor depinde în mare parte de măsurile sanitare veterinare, pe care le întreprinde apicultorul în strânsă colaborare cu medicul veterinar. La momentul actual există programe de monitorizare și de supraveghere sanitară veterinară a unităților apicole la nivel național. Acestea prevăd măsuri de control și de supraveghe a bolilor infecțioase la albine, precum și măsuri de eradicare a acestora în caz de apariție.

Scopul. Analiza impactului statusului microbial al familiilor de albine în perioada iernatului.

Material și metode. Ca material de cercetare au servit familiile de albine de la stupina experimentală a Institutului de Microbiologie și Biotehnologii al Universității Tehnice din Moldova. După perioada de iernat, la examinarea familiilor de albine au fost prelevate câte 50 de albine moarte din fiecare stup pentru cercetări bacteriologice în vederea stabilirii prezenței și diversității florei bacteriene de la albinele moarte în perioada iernatului. Pe medii de cultură uzuale, selective și speciale s-au studiat proprietățile morfologice ale coloniilor bacteriene dezvoltate, iar din coloniile obținute au fost preparate frotiuri, colorate după metoda Gram pentru cercetări microscopice.

Rezultate. În perioada iernatului, la familiile de albine predomină o microfloră microbială combinată. Pe mediile solide s-au dezvoltat intensiv colonii microbiene specifice pentru *E. coli*, prezentând cea mai mare intensitate de creștere comparativ cu alte forme bacteriene. Au fost puse în evidență și colonii clasice de *Salmonella spp.*, de streptococi și de stafilococi. O intensitate mai redusă s-a observat pe mediul Czapek (colonii de fungi microscopici). La examinarea microscopică a frotiurilor preparate din coloniile microbiene și la studierea proprietăților biochimice s-a confirmat prezența *E. coli*, care au constituit peste 50% din totalul de bacterii, urmate de streptococi și de stafilococi, cu o pondere de până la 30%, de flora fungică, cu o pondere de 15%, și de bacterii din genul *Salmonella*, cu o rată de 5 %.

Concluzii. Cercetările bacteriologice efectuate redau tabloul bacteriocenozei persistent al familiilor de albine în perioada rece a anului. Cunoașterea acestuia permite reducerea factorilor de risc în apariția unor boli de ordin bacterian sau fungic la familiile de albine în perioada de pregătire pentru iernat și pe parcursul perioadei de iernat. Monitorizarea bacteriologică a stupinelor de albine poate evidenția și minimiza riscurile de apariție a bolilor infecțioase la familiile de albine, precum și de a reduce sau de a exclude factorii de risc și favorizanți în declanșarea bolilor infecțioase la albinele adulte și la puiet.



Varia

COMPARATIVE ANALYSIS OF BLOOD AND BREATH TEST FOR ALCOHOL IN FORENSICS

Daud SHAKEELA¹, Gul AJAB¹, Panezei HAMEEDA²

¹Faculty of Life Sciences, Balochistan University of Information Technology, Engineering, and Management Sciences (BUITEMS), Quetta, Pakistan

²Faculty of Basic Sciences, Balochistan University of Information Technology, Engineering, and Management Sciences (BUITEMS), Quetta, Pakistan

Corresponding author: Daud Shakeela, e-mail: shakeela.daud@buitms.edu.pk

Keywords: *Blood, Alcohol analysis, Breath analyzer, Statistical analysis, Neuropeptide Y protein, Forensic science..*

Introduction. Alcohol consumption is globally recognized as the third-largest risk factor for premature death, posing significant harm to health. In numerous countries, alcohol stands as the primary cause of nearly a third of total traffic accidents and related fatalities. BAC Breath analyzer has never been used in Pakistan and there is no data available about the results of the BAC breath analyzer. **Aim.** To compare the concentration of alcohol in breath (BrAC) and blood (BAC) samples of drinkers by applying statistical analysis and Computational identification of binding sites of neuropeptide y protein and neuropeptide y receptor. **Material and methods.** Fifty participants took part in this study, providing both blood and breath samples under the influence of alcohol. Additional data, including age, height, weight, and the amount of alcohol consumed, was recorded to facilitate comprehensive statistical analysis. The chemical method was employed to detect alcohol presence in blood samples, utilizing Widmark's Equation for calculating alcohol concentration. To find the concentration of alcohol in blood samples the mathematical procedure is the best one to be used for research purposes. Simultaneously, a computational study was conducted to identify the binding sites of neuropeptide Y protein and its receptor protein. This computational analysis holds potential applications in the development of antibodies and drug development. **Results.** The results of both procedures were compared and analyzed using the Pearson product-moment correlation. The strong correlation, with a value of $r=0.992$, indicates a robust relationship between the outcomes of the two testing methods. Additionally, genetic factors of addiction were explored in this study. The graphical representation of our findings reveals that a few individuals exhibit a higher concentration of alcohol in blood compared to breath samples. The mean ratio \pm SD for $n=50$ was 0.105 ± 0.0782 and 0.094 ± 0.0730 , demonstrating consistency. The device used in this study has proven reliable in many regions, including 38 locations in Pakistan. Antibodies can aid in identifying the expression level of neuropeptide Y protein, a genetic factor in addiction. Computational data on the binding sites of neuropeptide Y protein and its receptor protein can be instrumental in developing peptide-based drugs. These drugs have the potential to mitigate the effects of neuropeptide Y protein based on the genetic factor of addiction in the body. **Conclusions.** The breath analyzer stands out as a reliable, efficient, and cost-effective tool for swiftly testing alcohol concentration in the body, providing results in just 30 seconds. Its portability makes it applicable for use by law enforcement agencies, traffic police, and medical professionals, enabling rapid and convenient alcohol concentration assessments. The device's adaptability to various environmental conditions, including temperature and humidity fluctuations, enhances its versatility. This technology has the potential to replace traditional potassium dichromate tests in forensic sciences. The identified binding sites in our study offer opportunities for developing antibodies and drugs targeting the Neuropeptide Y protein. These antibodies can be instrumental in assessing the expression of neuropeptide Y protein, contributing to the evaluation of genetic factors related to addiction.

PRODUCTION OF LENTIVIRUS PARTICLES PSEUDOTYPED WITH SARS-COV-2 SPIKE PROTEIN FOR NEUTRALISATION OR DRUG ANTIVIRAL ACTIVITY ASSAYS

Mariana ULINICI

*Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova**Corresponding author: Mariana Ulinici, e-mail: mariana.ulinici@usmf.md*

Keywords: *Lentivirus, SARS-CoV-2, pseudotyping, Spike glycoprotein, antiviral assay.*

Introduction. Lentivirus particles are commonly employed as gene delivery vectors due to their ability to transduce both dividing and non-dividing cells efficiently. Lately, there have been alterations made to lentivirus particles so that they can express heterologous envelope proteins on their surface. This ability has been exploited to produce lentivirus particles pseudotyped with the SARS-CoV-2 Spike glycoprotein.

Aim. The aim of the study was to produce lentivirus particles pseudotyped with the SARS-CoV-2 Spike glycoprotein for use in neutralisation or drug antiviral activity assays.

Material and methods. A second-generation HIV-LV system was used to produce lentivirus particles pseudotyped with SARS-CoV-2 Spike glycoprotein. The lentiviral transfer plasmid *pLVTHM* encoding for the reporter gene eGFP, the HIV packaging plasmid *psPAX2* encoding for gag-pol, and a plasmid carrying the sequence encoding for the structure glycoprotein Spike, *pcDNA3-SARS-CoV-2-Spike-D614GΔ19*, were used. The plasmid sequence encoding for eGFP was flanked by long terminal repeats to facilitate host genome integration. To ensure controlled transduction of the lentivirus SARS-CoV-2, a lentivirus expressing Vesicular Stomatitis Virus (VSV) envelope was produced with the same protocol used for the lentivirus SARS-CoV-2 but replacing the plasmid coding for the Spike proteins with the plasmid *pMD2.G* encoding for the VSV envelope. The VSV Lentivirus was used as a positive control of transduction since it can infect both cell lines HEK 293-ACE2 and HEK 293. In contrast, SARS-CoV-2 lentivirus can infect only HEK 293 expressing ACE2 receptor on the membrane. After transduction, the lentivirus particles pseudotyped with the SARS-CoV-2 Spike glycoprotein were harvested from the culture medium, purified and stored at -80°C until further use.

Results. The lentivirus preparations, VSV and SARS-CoV-2, were titred by transducing HEK 293-ACE2 cells with 200 µl of 2-fold viral preparation dilutions and analysed after 72 hours by flow cytometry. SARS-CoV-2 preparation had a titer around $\sim 10^5$ TU/ml (average measured on 5 independent experiments of viral preparation). This titer was about one order of magnitude lower than those achieved with VSV lentivirus, which obtained a titer of around $\sim 10^6$ TU/ml. The lentivirus particles pseudotyped with SARS-CoV-2 Spike glycoprotein produced in this study carried the mutation D614G accompanied by the deletion ($\Delta 19$) of the last 19 amino acids at the C-terminal domain, corresponding to the ER-retention motif. This variant has been demonstrated to increase the pseudotyping efficiency in several studies. The deletion region is located at the cytoplasmic region and appears to remove the steric interference given by the cytoplasmic tail with the viral capsid.

Conclusions. The specificity of the SARS-CoV-2 lentivirus was demonstrated by its ability to infect only cells expressing the ACE2 receptor on the membrane. The lentivirus particles pseudotyped with SARS-CoV-2 Spike glycoprotein produced in this study provide a specific and efficient tool for neutralisation or drug antiviral activity assays to evaluate the efficacy of potential treatments against SARS-CoV-2 as well as to identify potential therapeutics for COVID-19.

PROCEDURE FOR RAPID DETERMINATION OF STERILITY OF INJECTABLE SOLUTIONS

Nicolae PUSCAS

Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Nicolae Puscas, e-mail: nicolae.puscas@usmf.md

Keywords: procedure, rapid determination, injectable solutions.

Introduction. Microbiological testing plays a pivotal role in the production of pharmaceutical drug substances and drug products. It is indispensable for ensuring patient safety, particularly considering that individuals taking these medicines may already be in a compromised state and susceptible to infections. Contamination of drugs with unacceptable microorganisms poses a significant risk to the pharmaceutical industry, jeopardizing product integrity and patient well-being. Regulatory procedures encompass various quality control methods, and their implementation is crucial for the thorough identification of prohibited germs before product release, preventing the need for market withdrawals. Components of injectable solutions labeled as "sterile" must maintain a level of sterility as close as possible from the outset to prevent the introduction of pyrogenic substances of microbial origin.

Aim of the study. Development of a culture medium for the rapid determination of the sterility of injectable solutions, formulation of an integral microbiological control procedure, and the establishment of a method of use.

Material and methods. The research utilized standard materials and reagents registered in the Republic of Moldova. Sterility tests were conducted concurrently with established reference methods. Injectable solutions, including intravenous additives (potassium chloride, heparin), vitamins (retinol, riboflavin-mononucleotide, cyanocobalamin, tocopherol acetate), antibiotics (cephaloridine, cefazolin), and intravenous infusions (isotonic sodium chloride solution, Glucose 5% solution), served as samples for analysis. Microbial culture strains were daily reseeded to maintain their cultural-biochemical characteristics. The microbial strains studied or used included *Escherichia coli* ATCC 11775, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Proteus mirabilis* ATCC 25933, *Acinetobacter baumannii* ATCC 747, *Enterobacter faecalis* ATCC 29212, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Bacillus cereus* ATCC 11778, *Candida albicans* ATCC 10231, and *Candida krusei* ATCC 6258.

Results. The developed procedure involves inoculating the test material into the culture medium, followed by incubation and subsequent sterility control of injectable solutions. The MSD-I culture medium, presented in microfilm form, comprises all essential components necessary for multiplication and rapid sterility determination within a range of 4-5 hours to 9-24 hours. The duration depends on the initial concentration in 1 mL or gram of the product, where single cells require 9-24 hours, and concentrations of 10³-10⁵ CFU/mL or gram can be determined within 4-5 hours of incubation at 37°C. The MSD-I medium demonstrates selectivity, sensitivity, specificity, efficiency, cost-effectiveness, and user-friendliness. The storage period for this medium is 2 years (observation period).

Conclusions. A procedure has been developed for the rapid determination of the sterility of injectable solutions. It is characterized by its simplicity and accessibility, making it suitable for microbiological laboratories at various levels.

BIOFILM FORMATION BY ORAL ISOLATES OF *CANDIDA ALBICANS* AND *CANDIDA GLABRATA*

Mihaela MAMALIGA, Greta BALAN

Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Mihaela Mamaliga, e-mail: mihaela.mamaliga01@gmail.com

Keywords: *Candida albicans*, *Candida glabrata*, biofilm, oral candidiasis.

Introduction. In the oral cavity, where *Candida* spp. is the most common fungus, oral candidiasis (OC) is particularly critical due to its high prevalence across all ages and genders. OC is characterized by oral discomfort, pain, a burning sensation, parageusia, and aversion to food. It is usually associated with factors such as age (childhood or older age), smoking, diabetes mellitus, nutritional disorders, endocrinopathies, immunosuppressive conditions, and malignancies. Nevertheless, and importantly, OC can also be observed in 60% of the healthy population and non-immunocompromised individuals. Biofilm production is considered a potential virulence factor of some *Candida* species. Therefore, understanding the biofilm behavior of *Candida albicans* and its closely related species is crucial for the development of effective preventive measures for oral candidiasis. *Candida* spp. possess the ability to grow under diverse oral environmental conditions (e.g., unhygienic dentures, xerostomia) and/or systemic factors. The presence of dentures overlaid with proteins and other oral components encourages the development of *Candida* biofilms and denture stomatitis. The existence of extracellular polymers and a different cellular phenotype, called sessile, is an important feature in the structure of these microbial communities. Biofilms impede the actions of the immune system and other defense mechanisms, rendering them resistant to current antifungal treatment.

The aim of the current study has been to compare the biofilm production capacity of oral isolates of *C. albicans* and *C. glabrata* obtained from infected patients.

Material and methods. A total of 28 oral isolates of *C. albicans* and 19 of *C. glabrata* were included in the study. For routine identification, *Candida* isolates were cultured on Sabouraud Dextrose Agar (Merck, Darmstadt, Germany) under aerobic conditions for 24 hours at 37°C. Standard mycological identification procedures were conducted at 30°C for 48 hours using the chromogenic medium CHROMagar *Candida* (CHROMagar Microbiology, Paris, France). Biofilm production by *Candida* spp. strains was quantitatively determined using the microtitration method, with all biofilm assays conducted in triplicate.

Results. *Candida* spp. are dimorphic fungi, and hyphae serve as a crucial structural component of their biofilms. The presence of hyphae in biofilms contributes significantly to the overall architectural stability of the biofilm and plays a key role in adherence during normal biofilm development and maintenance. Out of the 28 strains of *C. albicans* and 19 of *C. glabrata* isolated from oral cavities, 24 (85.7%) and 13 (68.4%) strains, respectively, produced detectable biofilms ($OD > 0.112$). Regarding the biofilm status, 18 (75.0%) isolates of *C. albicans* and 7 (53.8%) isolates of *C. glabrata* produced strong biofilms ($OD > 0.220$), 4 isolates (16.7%) and 5 (38.5%) produced moderate biofilms ($OD 0.112 - 0.220$), and 2 (8.3%) and 1 (7.7%) isolates produced weak biofilms ($0.056 < OD \leq 0.112$), respectively.

Conclusions. There are significant differences in biofilm production between *C. albicans* and *C. glabrata* isolates. It is crucial to consider these distinctions when testing the anti-biofilm activity of antifungal agents or other virulence factors *in vitro*. The ability for biofilm development may contribute to *C. albicans* and *C. glabrata* maintaining their oral ecological niches as commensal microorganisms.

THE ASSOCIATION BETWEEN WORKLOAD AND PERSONAL WELL-BEING AMONG SCHOOL TEACHERS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Dumitru CHEPTEA^{1,2}, Sibel KIRAN³, Serghei CEBANU¹

¹*Nicolae Testemitanu* State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

²National Agency for Public Health, Chisinau, Republic of Moldova

³Koç University, School of Medicine, Department of Public Health, Global Health, Graduate Institute of Health Sciences, İstanbul, Turkey

Corresponding author: Dumitru Cheptea, e-mail: dumitru.cheptea@usmf.md

Keywords: occupational health, teachers, well-being, status of health, academic workload.

Introduction. The correlation between the excessive demands of teaching tasks and the misalignment between perceived requirements, expended effort, and the received rewards can significantly impact the overall satisfaction, engagement, and motivation levels of the teaching staff. The aim of this study was to identify and characterize the impact of teachers' overwork on their well-being. The idea was to understand teachers' perceptions of their profession, associated risks, and implications for well-being.

Material and methods. A descriptive study incorporating prospective aspects was conducted. A comprehensive questionnaire, comprising 11 sections, was administered to a sample of 750 teachers. These sections encompass general information, academic workload (including workload management, teaching and research responsibilities, and the academic atmosphere), occupational environment conditions, and the respondents' health status.

Results. More than 82.1±12.2% characterize their workplace as comfortable, with 88.5±15.4% experiencing a normal microclimate temperature, and 56.7±9.7% reporting no drafts. The overall impact of academic workload on general health status was found to be statistically significant ($\beta=0.23$, $t=4.76$; $p<.001$). Likewise, a differentiation in the intensity of the correlation relationship was observed depending on the profile of the teachers. There was a more intense effect of academic overload on teachers with a real profile ($\beta=0.79$; $p<0.001$) compared to those with a humanistic profile ($\beta=0.47$; $p<0.05$). The impact of academic workload was identified as a predictor of defective relationships with family members and defective relations with colleagues and the school administration ($\beta=0.21$, $t=3.6$; $p<0.05$), as well as burnout ($\beta=0.55$, $t=7.69$; $p<.001$), and occupational stress ($\beta=0.32$, $t=4.32$; $p<.001$). In addition to the previously mentioned factors, protective elements against academic overload were also identified. These factors exhibited a negative correlation with the cumulative overload score. For example, length of service ($\beta=-0.85$; $p<.001$) and the number of lessons less than 30 hours per week ($\beta=-0.15$; $p<.05$). Furthermore, this study observed no significant relationship between the degree of management of the didactic workload of teachers and their well-being, along with attitudes towards teaching, professional satisfaction, self-efficacy, autonomy support, commitment, work motivation, and personal well-being of teachers, as indicated by the corresponding significant values of 0.256, 0.394, 0.277, 0.425, 0.989, and 0.844.

Conclusions. Based on the findings of the study, the researchers draw the following conclusion: Teachers can still effectively perform their duties and responsibilities as professionals even in the presence of a workload. The analysis revealed that a perception of elevated bureaucratic academic workload was a predictor of personal and social health issues among teachers. The perception of workload, particularly related to teaching and academic workload, was associated with teachers' personal and social well-being.

Notă: The study was carried out with the support of the Moldovan-Turkish bilateral research and innovation project 22.80013.8007.1TR "Collaborative research and capacity building in occupational health and safety".

THE USE OF DATA FROM THE STEPS SURVEY 2021 ON SMOKERS IN THE RADON-SMOKING-LUNG CANCER STUDY

Liuba CORETCHI, Ala OVERCENCO, Aurelia ABABII

National Agency for Public Health, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Ala Overcenco, e-mail: ala.overcenco@ansp.gov.md

Keywords: radon exposure, tobacco smokers, lung cancer, proportional extrapolation.

Introduction. Radon exposure and tobacco smoking are the two primary risk factors for lung cancer, the second most prevalent cancer in the Republic of Moldova. According to the findings from the National Population Study STEPS 2021, three out of every ten individuals were current tobacco smokers. The inclusion of the number of smokers in the study is necessary but challenging due to the varying scales of the initial data, requiring the use of a specialized method for data adjustment.

Aim. Description of the method of proportional extrapolation of data on smokers and its application to assess the relationship between radon exposure, smoking, and lung cancer.

Material and methods. Data on lung cancer morbidity from 2012 to 2020 (per 100,000 people), results from the national survey on radon measurements conducted using RADTRAK2 detectors between 2018 and 2021, and the number of tobacco smokers from the STEPS 2021 survey (involving 4,097 interviewees, aged 18 to 69 years, of both genders, residing in both urban and rural areas) were utilized. Proportional extrapolation calculations were performed in MS Access 2010.

Results. According to the World Health Organization (WHO), radon is responsible for causing lung cancer in a range of 3% to 14% of all cases. This variation depends on the average level of radon concentration in a country and the prevalence of smoking. It is well-established that the risk of lung cancer for smokers is significantly higher than for non-smokers. To evaluate the interaction between radon and smoking in relation to lung cancer morbidity, a mathematical tool using proportional extrapolation of initial data on tobacco smokers was developed. However, there are challenges when it comes to merging the STEPS 2021 data on the number of tobacco smokers, which is available only for the entire country, with regional radon measurement data and lung cancer morbidity rates for the assessment. The mathematical ratio (proportion) between the total population numbers in each age group, gender, and place of residence, and the population numbers in the same categories by regions was calculated. Based on these ratios, the numbers of smokers by region in the country and their standardized values were also determined. These extrapolated data by regions enabled the development of a spatial distribution of smokers and their assessment in a statistical sense. An analysis of the normality of the variables' distribution was conducted using the Shapiro-Wilks and Kolmogorov-Smirnov tests. It was found that only the total number of smokers did not follow a normal distribution ($p \leq 0.05$) with a reliability of 95%, while the other indices, such as radon concentration and lung cancer morbidity, had significance values of ≥ 0.05 , which confirms that these variables follow a normal distribution. This analysis highlights the heterogeneity of the variables, which necessitates the use of appropriate qualitative tools for further studying their interactions, such as cluster analysis.

Conclusions. The proportional extrapolation of the number of smokers is essential for statistical processing and analysis in the radon-smoking-lung cancer study. It should be noted that the results may be considered more of a qualitative assessment of the number of smokers due to the uncertainties regarding the representativeness of the available data.

STRENGTHENING THE ACTIONS TO PREVENT DOPING AMONG ATHLETES IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Tatiana TIMERCAN¹, Artiom JUCOV^{1,2}, Serghei CEBANU¹

¹*Nicolae Testemitanu* State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

²National Anti-Doping Agency, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Tatiana Timercan, e-mail: tatiana.timercan@usmf.md

Keywords: *international network, antidoping, athlete's health, prevention.*

Introduction. The doping phenomenon remains a significant and current issue in professional sports worldwide, posing a hazard to public health as it extends into amateur sports. Recent research conducted for the NARD-TUBITAK project, titled "Capacity building of Anti-doping Research and Collaboration through Initiatives in Medical Education" (2021–2022), has exposed gaps in anti-doping education and knowledge regarding athletes' nutrition, including diet and supplement use. These findings provide a basis for the current project proposal. The past two years, marked by lockdowns, restrictions on physical activity, and the Covid-19 outbreak, have presented severe challenges to athletes and the general youth population. These challenges have encouraged individuals to adopt risky behaviors in an attempt to recover quickly. This environment has set the stage for increased usage of performance-enhancing pharmaceuticals and/or nutritional supplements with the aim of improving sports performance. **Material and methods.** An international collaborative network was established between the Republic of Moldova and Turkey, resulting in the development of the project "Common Actions in Anti-Doping Research through Piloting of Innovative Interventions in Education." The project aims to sustain bilateral cooperation between Moldova and Turkey on anti-doping issues and enhance medical and public knowledge regarding the doping phenomenon. The project's purpose is to transfer knowledge and cultivate shared perspectives among Turkish and Moldovan researchers and public entities in the areas of education and awareness. Subsequently, the project seeks to identify interventions necessary for the prevention of doping among the youth. Communication, dissemination, skill development, and knowledge sharing are integral components of the project. **Results.** The extension of anti-doping cooperation, the identification of health needs in this area, and the development of strategies as solutions or preventative measures constitute the primary elements of this collaboration. The delay in implementing anti-doping initiatives at the national level hampers progress and research in anti-doping issues. Addressing these challenges will support the augmentation of resources for universities and anti-doping agencies and promote knowledge regarding the use of nutritional supplements. Cross-country cooperation will facilitate the resolution of specific problems for two countries with different needs. Medical doctors from the Republic of Moldova will directly benefit from a new type of working experience—"learning through research"—in accordance with international regulations. In the long term, this bilateral collaboration is poised to lead to the development of research and communication programs on the European scale. The project will contribute to providing more data regarding anti-doping knowledge in the Republic of Moldova. Additionally, the partnership with the Republic of Moldova will create opportunities to share Turkey's experiences in doping prevention. **Conclusions.** Collaboration and partnership bring benefits to both countries as they fully align with the research recommendations of the World Anti-Doping Agency (WADA). These recommendations focus on the development of prevention models, addressing non-sport influences, promoting clean sport behaviors, and understanding the role and influence of anti-doping support personnel.

Note: The study was carried out with the support of the Moldovan-Turkish bilateral research and innovation project 23.80013.0807.4TR "Common Actions in Anti-Doping Research through Piloting of Innovative Interventions in Education".

PREVENTION AND COMBATING MEASURES AGAINST DOPING IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Artiom JUCOV^{1,2}, Ina POGONEA¹, Victoria CHIHAI¹

¹*Nicolae Testemitanu* State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

²National Anti-Doping Agency, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Ina Pogonea, e-mail: ina.pogonea@usmf.md

Keywords: *doping, anabolic, steroids, trafficking, online.*

Introduction. Anabolic androgenic steroids are synthetic hormones designed to enhance the body's ability to produce muscle tissue. Despite their therapeutic effects, these steroids come with a range of side effects, which vary based on each user's sensitivity and especially on the doses used. Typically, the use of these substances without a medical prescription, in uncontrolled doses, or in amounts exceeding therapeutic levels, is considered a highly risky practice. In recent times, there has been a surge in the demand for these substances among athletes and individuals aiming to increase muscle mass or achieve short-term sports performance. In the Republic of Moldova, the issue of the unauthorized use of anabolic substances and the illegal trade of such substances has evolved over time and become a significant concern for public health.

Material and methods. For the purpose of researching the unauthorized use of anabolic steroids and the illicit trafficking of anabolic substances in the Republic of Moldova, an examination has been conducted over time, beginning in 2013, specifically focusing on the illegal trade of these substances through online channels. This involved compiling information on the commercial names, active substances, and prices for each medication offered in these online listings.

Results. The issue of unauthorized use and illegal trafficking of anabolic steroids has been a long-standing problem, posing significant health risks. A notable concern regarding the illicit trafficking of anabolic substances in the Republic of Moldova is the sale of these substances through the internet, without adhering to legal requirements. The prominent problem is that anabolic steroids, including nandrolone, metenolone, oxymetholone, testosterone, etc., are readily available on the website 999.md without the need for a valid medical prescription or compliance with other legal regulations, posing a major risk to public health. This underscores the urgent need to implement measures to combat this phenomenon and safeguard the health and safety of the population. Without intervention, the situation may escalate, leading to an increase in the prevalence of unauthorized use and a higher number of individuals exposed to health risks.

Conclusions. The unauthorized use and abuse of anabolic steroids constitute a significant problem that adversely affects individuals and society as a whole. The existence of a developed online market for the trading of anabolic steroids and the associated illicit traffic is a major concern. Some immediate effects of addressing this issue may include reducing the availability of anabolic steroids on the market, disrupting criminal networks, and discouraging the unauthorized use of these substances. However, long-term effects, such as reducing the overall rate of anabolic steroid use, completely eliminating illegal trafficking, and improving public health, may necessitate more time for adequate observation and evaluation. Without effective measures to combat the illegal trade in anabolic steroids, the illicit trade could persist, enabling unauthorized access to these substances. This could create a vicious circle, leading to dire consequences for public health and social stability.

Note: The study was carried out with the support of the Moldovan-Turkish bilateral research and innovation project 23.80013.0807.4TR "Common Actions in Anti-Doping Research through Piloting of Innovative Interventions in Education".

THE QUALITY OF LIFE FOR PEOPLE WITH SPECIAL NEEDS IN LOW-AND MIDDLE-INCOME COUNTRIES

Alina FERDOHLEB

Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Alina Ferdohleb, e-mail: alina.ferdohleb@usmf.md

Keywords: low- and middle-income countries, health-related quality of life, people with special needs.

Introduction. Poverty and disability form a vicious cycle, each reinforcing the other. While there is a widespread acknowledgment of this correlation, the existing evidence supporting and describing this potential association is insufficient. However, there is a need for more studies to explore how low income influences the decline in health-related quality of life and lifestyle among vulnerable people with special needs. This work aims to systematize studies related to the health of people with disabilities, with a particular focus on the situation in low and middle-income countries (LMIC).

Aim. The secondary study aims to describe the determinants of health-related quality of life among people with special needs and individuals aged 60 years and older in low- and middle-income countries.

Material and methods. Materials and research assessing the relationship between disability, economic poverty, and population aging were searched in ten electronic databases, including *PubMed*, *MEDLINE*, *EMBASE*, *Hinari*, and *Google Scholar*.

Results. The systematic review revealed robust evidence supporting a strong link between disability and economic poverty. When disaggregated by disability/impairment type, 122 out of 150 (81%) studies reported a statistically significant positive relationship between these two variables. This broad and comprehensive analysis provides solid empirical support for the theoretical arguments regarding the connection between disability and economic poverty. When considering other factors, the majority of the studies included both rural and urban areas (n=83). Studies limited to either rural or urban environments exhibited some differences in their findings on the relationship between disability and poverty. In total, 35 studies included in this review assessed the relationship between disability and employment. Regarding the association between disability and employment status, 26 (74%) found a positive association. This implies that disability was significantly more common among unemployed groups compared to employed groups, or people with disabilities were significantly more likely to be unemployed compared to people without disabilities.

Conclusions. While this systematic review has provided clear evidence of a link between disability and economic poverty, further research is needed to understand what Marmot refers to as the "causes of causes": the underlying social, political, and economic conditions that contribute to the connection between disability and economic poverty. Factors such as access to health (including rehabilitation), education, and employment may elucidate part of the relationship between disability and economic poverty, potentially operating in both directions. Although this analysis noted that people with disabilities were more likely not to work, the employment status was a secondary measure with no specific search terms. The observed association, along with other potential factors such as access to health and education, deserves further attention in separate systematic reviews. A deeper understanding of how specific determinants influence the relationship between disability and economic poverty can aid in identifying effective and appropriate interventions and strategies to break the cycle.

Note: The study is conducted within the framework of the JPIAMR projects "Phage treatment and wetland technology as intervention strategy to prevent dissemination of antibiotic resistance in surface waters" (PhageLand), project number 22.80013.8007.1

GENETIC SIGNIFICANCE AND MONITORING OF CIRCULATING VARIANTS OF THE SARS-CoV-2 VIRUS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Svetlana COLAC

National Agency for Public Health, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Svetlana Colac, e-mail: colac.svetlana92@gmail.com

Keywords: COVID-19, Delta, Omicron, sequencing, genome.

Introduction. COVID-19 is an infectious disease caused by the SARS-CoV-2 coronavirus, first reported in December 2019 in Wuhan, China. During the COVID-19 pandemic, more than 763 million confirmed cases of the SARS-CoV-2 coronavirus and over 6.9 million deaths were recorded worldwide (as of WHO data on April 23, 2023). The first confirmed case of COVID-19 in the Republic of Moldova was registered on March 7, 2020. The SARS-CoV-2 virus exhibits high mutability, leading to changes in its virulence and antigenic structure, which in turn pose challenges for diagnosis and treatment. Coronaviruses can display genetic variability due to mutations in the viral genome during replication. This study involves a phylogenetic analysis of circulating variants of the SARS-CoV-2 virus, with a focus on samples collected in the Republic of Moldova.

Aim. The aim of this study is to assess the genetic significance and monitor circulating variants of the SARS-CoV-2 virus in the Republic of Moldova to enhance epidemiological surveillance measures and the response to COVID-19.

Material and methods. A retrospective descriptive study was conducted in the virology laboratory of the National Agency for Public Health. The study analyzed 416 biological samples collected from COVID-19 patients with confirmed SARS-CoV-2 virus presence through molecular biology techniques (PCR). Genetic variant identification and mutation type determination were performed through fragment sequencing using the Ion Torrent Genexus tool and the Pangolin and GISAID programs.

Results. In 2022, a total of 416 biological samples were sequenced based on clinical, epidemiological, and laboratory diagnostic criteria. The results of sequencing revealed that the Omicron variant was identified in 413 biological samples, while the Delta variant was found in 3 samples. Analysis of the data suggests that the Omicron variant of the SARS-CoV-2 virus emerged at the beginning of 2022 and replaced the previously dominant Delta variant. Sequencing data also revealed that in early January 2022, isolated cases of the Delta variant (2 cases AY.122 and one case AY.4.2.3) were detected. The Omicron variant underwent significant genetic changes throughout 2022. Thus, four distinct periods of genome change of the SARS-CoV-2 virus can be distinguished: the first period (January – March) marked the predominance of BA.1 with its descendants (BA.1.1, BA.1.1.1, BA.1.1.13, BA.1.15, BA.1.17 etc.), the second period (March – June) saw the prevalence of the BA.2 sublineage with its descendants (BA.2.3, BA.2.75.2, BA.2.9, BA.2.12.1 and BA.2.14), the third period (June – October) saw the predominance of BA.4/ BA.5 with descendants, and the fourth period featured the predominance of various sublineages – BQ.1*, BN.1*, CC.1*, XBB.1.5 with its descendants.

Conclusions. This study revealed that the Omicron variant of the SARS-CoV-2 virus was in circulation in the Republic of Moldova in 2022 and replaced the previously dominant Delta variant. Genome sequencing of SARS-CoV-2 has become an essential tool for public health surveillance systems.

NEW CARBONYL COMPOUND FROM CINNAMALDEHYDE

Andrei CIURSIN, Roman RUSNAC, Aurelian GULEA

Moldova State University, Chisinau, Republic of Moldova

Corresponding author: Andrei Ciursin, e-mail: andrei.ciursin@gmail.com

Keywords: *cin-
namaldehyde, py-
ruvic acid, 2-oxo-6-
phenylhexa-3,5-
dienoic acid, bio-
logical activity*

Introduction. Cancer, bacterial, and viral diseases stand as some of the most pressing challenges in modern society. Addressing these issues necessitates the development of new drugs. Promising substances in this context include Schiff bases and their derivatives, such as thiosemicarbazones. The scientific literature indicates that these compounds exhibit various biological properties, including antimicrobial, anticancer, antitumor, antiviral, and antifungal activities. However, the toxicity and efficacy of these compounds are closely tied to their chemical structures. Of particular interest is the functionalization of natural compounds with established biological activities and low toxicity to humans. Cinnamaldehyde, derived from cinnamon tree bark through steam distillation, is one such substance. It finds use in the food and perfume industry owing to its low toxicity and characteristic cinnamon aroma. Notably, the specialty literature points out that Schiff bases derived from cinnamaldehyde are virtually insoluble in water, which presents a significant drawback. This limitation can potentially be addressed through the functionalization of cinnamaldehyde with a substance containing polar groups. In this abstract, pyruvic acid, a ketoacid involved in the Krebs cycle, is considered. It readily undergoes a condensation reaction, specifically a Claisen-Schmidt condensation, with cinnamaldehyde to yield a new ketoacid-containing product. This product is expected to be water-soluble and possess certain biological properties. This opens up the possibility of using the compound as a carbonyl compound in condensation reactions with primary amines (drugs) to form Schiff bases.

The aim. Claisen-Schmidt condensation of cinnamaldehyde with pyruvic acid and confirmation of the product structure with modern physicochemical methods, by nuclear magnetic resonance (NMR) and Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy, for further biological research.

Material and methods. *Synthesis of 2-oxo-6-phenylhexa-3,5-dienoic acid.* In an Erlenmeyer flask, an equimolar mixture of cinnamaldehyde and pyruvic acid was added in the presence of methanol as a solvent. While continuously stirring, two equivalents of sodium hydroxide in methanol were added dropwise to form a yellow precipitate. The reaction mixture was stirred for an additional 90 minutes. The resulting solid was then filtered, washed with water and cold methanol, and dried at room temperature, yielding a yellow solid with a 72-80% yield. Structural analysis of the newly synthesized compound was carried out using nuclear magnetic resonance (NMR) and Fourier-transform infrared (FTIR) spectroscopy. All initial chemical reagents were sourced from specialized companies.

Results. The 2-oxo-6-phenylhexa-3,5-dienoic acid was synthesized with good yield. NMR spectroscopy was used to confirm its structure and functional groups were analyzed by FTIR.

Conclusions. The 2-oxo-6-phenylhexa-3,5-dienoic acid was synthesized in a form of a yellow precipitate, with a good yield. Its structure was confirmed through NMR and FTIR spectroscopy. The newly synthesized compound in the form of sodium salt exhibits good solubility in water. This observation leads us to anticipate that thiosemicarbazones derived from this carbonyl compound will also be water-soluble.

MICROBIOLOGY AND LABORATORY DIAGNOSIS OF HUMAN LEPTOSPIROSIS

Ibrahim Ali ABO KUEDER

Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova*Corresponding author: Abo Kueder Ibrahim Ali, e-mail: ibrahimaboali1222@gmail.com*

Keywords: *diagnosis, laboratory, leptospirosis, methods.*

Introduction. Leptospirosis is caused by pathogenic bacteria known as leptospire, which can be transmitted directly or indirectly from animals to humans. This disease is found worldwide but is most prevalent in tropical and subtropical regions. Leptospirosis is a potentially serious but treatable condition. Its symptoms can resemble those of various unrelated infections, including influenza, meningitis, hepatitis, dengue, or other viral hemorrhagic fevers. The range of clinical symptoms is quite broad, varying from subclinical infections to severe multi-organ involvement with high mortality rates. Laboratory diagnostic tests are not always readily available, particularly in developing countries. Although numerous tests have been developed, the availability of appropriate laboratory support remains a challenge.

The aim of the study was to carry out a performance analysis of current laboratory diagnostic methods for leptospirosis.

Material and methods. We conducted a literature search using various published data sources and performed a PubMed search on the topic. This article delves into the different diagnostic options for leptospirosis. We assessed abstracts, and articles that met the predefined criteria for study selection were included. The initial selection was based on the titles and abstract contents. Further selection was contingent upon a detailed analysis of the original publications and the selection of those deemed relevant according to the criteria.

Results. A definite diagnosis of leptospirosis relies on either on isolating the organism from the patient, on seroconversion, or a rise in antibody titer. Direct observation of leptospire by darkfield microscopy is unreliable and not recommended. Isolation of leptospire can take up to months and does not contribute to early diagnosis. Diagnosis is usually performed by serology; enzyme-linked immunosorbent assay and the microscopic agglutination tests are the laboratory methods generally used; rapid tests are also available. The limitation of serology is that antibodies are lacking in the acute phase of the disease. In recent years, several real-time polymerase chain reaction assays have been described. The polymerase chain reaction (PCR) is a sensitive and specific technique which can detect the presence of DNA in the very early stage of the disease, so PCR together with IgM ELISA can be used to confirm the diagnosis early on in the acute stage of the infection. These can confirm the diagnosis in the early phase of the disease before antibody titers reach detectable levels, but molecular testing is not available in areas with restricted resources.

Conclusions. While a range of conventional techniques have been developed for diagnosing leptospirosis, addressing key challenges related to sensitivity, reproducibility, and the ease of miniaturization before their successful translation remains crucial. *Leptospira* is one of the organisms for which an immediate diagnostic assay is needed, as the existing gold standards for the disease have been proven to be imperfect.

VITAMIN D₃ ALTERS NETOSIS INTENSITY THROUGH REGULATION OF PADI2 EXPRESSION IN HUMAN NEUTROPHILSDmytro LABUDZYNSKYI¹, Olha LISAKOVSKA¹, Larysa NATRUS²¹Palladin Institute of Biochemistry of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine²Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine*Corresponding author:* Dmytro Labudzynskyi, e-mail: labudzynskidmytro@gmail.com

Keywords: *human neutrophils, NETosis, vitamin D₃, PADI2.*

Introduction. Neutrophils, the most numerous group of granulocytes, play a fundamental role in innate immunity. One of the most effective mechanisms for capturing and neutralizing pathogens is through the deployment of “neutrophil extracellular traps” or NETs. While the molecular mechanism triggering netosis is not completely understood, several key proteins involved in this process have been identified. The process is initiated by the generation of free radicals by NADPH oxidase, which increases the activity of enzymes like peptidyl arginine deiminases (PADI2 and PADI4). This results in citrullination of histones in the neutrophil nucleus, leading to chromatin decondensation and the formation of “trapping threads.” Since excessive NET formation in body tissues often accompanies various pathological conditions, understanding the regulation of NETosis can have significant therapeutic implications. One of the most potent regulators of immune cell functions, including neutrophils, is the hormonally active form of vitamin D₃ – 1,25(OH)₂D₃.

The aim of our study was to investigate the influence of 1,25(OH)₂D₃ on the expression level of the PADI2 enzyme and the intensity of NETosis in human neutrophils.

Material and methods. Primary human neutrophils for our research were isolated using the standard gradient method from the blood of healthy donors at the Bogomolets University Clinic. Isolated neutrophils were seeded on 0.01% poly-L-lysine coated coverslips at 0.5*10⁶ cells/mL for immunocytochemistry or were planted in 6-well plate for 3*10⁶ cells/well for immunoblotting approach. The cells were preincubated during 3h with a different concentrations of 1,25(OH)₂D₃ and then stimulated or not with 100 nM of PMA for 3h at 37°C in 5% CO₂ for NETosis induction. Cells were then stained with 8 μM of Hoechst 33342 and mounted on slides for immunocytochemistry. The percentage of NET-releasing cells was calculated by normalizing the total amount of cells use immunofluorescence microscope. Immunoblotting was used to study the PADI2 expression level. The present study complied with the Declaration of Helsinki, study protocol was approved by an Ethical Committee at Bogomolets National Medical University (№ 128, 23.12.2019 p.).

Results. Our study showed that preincubation of primary neutrophils with 1,25(OH)₂D₃ at all experimental concentrations (10⁻⁷ M, 10⁻⁸ M and 10⁻⁹ M) tended to reduce the level of NETosis among the cell population, while the difference was statistically significant after incubation only with 10⁻⁸ M concentration of vitamin (-14.3±1.1%, p<0.05). Incubation PMA-nonstimulated neutrophils with 1,25(OH)₂D₃ at a concentration of 10⁻⁸ decreased the expression level of the PADI2 enzyme by 1.48 times compared to control (p<0.05). At the same time, in the group with PMA stimulation, the PADI2 expression level was 1.29 times lower than in the control group (p<0.05).

Conclusions. The obtained results show the probable involvement of vitamin D₃ in the molecular mechanisms of NETosis regulation by influencing the expression level of the PADI2 enzyme.



ARMA BIOLOGICĂ: MĂSURILE ÎNTREPRINSE ÎMPOTRIVA UTILIZĂRII

Vasile DUMITRAȘ

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Vasile Dumitraș, e-mail: vasile.dumitras@usmf.md

Cuvinte-cheie:

armă biologică,
măsuri, biosig-
uranță, biosecuri-
tate.

Introducere. Arme biologice (*biological weapons*, în engleză), *agent biologique* (în franceză) pot fi microorganisme (bacterii, sporii unor ciuperci, suri, paraziți, culturi celulare sau toxine, toate susceptibile de a provoca infecții, alergii sau intoxicații populațiilor țintă. Armele biologice sunt interzise, nu însă și cercetarea biologică. Utilizarea armelor biologice este destul de complicată din cauza dificultăților de a le disemina cu eficacitate, de a le stoca pentru perioade lungi de timp sau de a le controla efectele după difuzare.

Scopul. Elucidarea măsurilor elaborate împotriva utilizării armei biologice.

Material și metode. Au fost studiate documentele naționale și internaționale cu referire la arma biologică.

Rezultate. Măsurile împotriva utilizării armelor biologice implică tratate internaționale, legislație națională și diverse strategii preventive și de răspuns. Iată câteva măsuri-cheie luate: (1) Convenția privind armele biologice și cu toxine – tratat internațional care interzice dezvoltarea, producerea, achiziționarea, transferul și utilizarea agenților biologici sau a toxinelor în scopuri ostile. Tratatul încurajează statele să distrugă stocurile existente, să stabilească măsuri naționale de control și să promoveze cooperarea internațională în domeniul științelor biologice. (2) Țările au adoptat legi și reglementări pentru a controla posesia, transferul și utilizarea agenților biologici și a toxinelor. Aceste măsuri urmăresc să prevină accesul neautorizat, să sporească securitatea și să reglementeze manipularea și transportul materialelor biologice. (3) Măsurile de biosiguranță și biosecuritate sunt implementate pentru a preveni eliberarea accidentală, furtul sau accesul neautorizat la agenți biologici periculoși. Măsurile de biosecuritate implică securitatea fizică, controalele accesului, verificarea personalului și protejarea informațiilor sensibile. (4) Colaborarea între națiuni și organizații internaționale este vitală pentru abordarea riscurilor armelor biologice. Țările fac schimb de informații, împărtășesc expertiză și oferă asistență pentru a construi capacitatea altor națiuni în domenii precum biosiguranța, biosecuritatea, supravegherea bolilor și capacitățile de răspuns. (5) Cercetările, ce implică potențiali agenți patogeni cu dublă utilizare sau tehnici ce ar putea fi utilizate abuziv pentru dezvoltarea armelor biologice, sunt supuse controlului și supravegherii. Există considerente etice și linii directe pentru a se asigura că cercetarea este efectuată în mod responsabil și cu măsuri de siguranță adecvate. (6) Guvernele și agențiile de sănătate publică dezvoltă planuri și capacități de răspuns pentru a gestiona și a limita în mod eficient incidentele biologice. Aceasta include înființarea de echipe de răspuns specializate, programe de formare pentru profesioniștii din domeniul sănătății, dezvoltarea de instrumente de diagnosticare și de stocare a de contramăsuri medicale.

Concluzii. Asigurarea unor măsuri eficiente împotriva armelor biologice necesită vigilență continuă, colaborare internațională și îmbunătățirea continuă a cadrelor științifice, tehnice și de reglementare pentru a aborda amenințările și provocările emergente.



DIAGNOSTICUL MICROBIOLOGIC AL HEPATITEI VIRALE C

Larisa BALAN, Carolina LOZAN-TÎRȘU

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Larisa Balan, e-mail: caraimanlarisa@gmail.com

Cuvinte-cheie:

HVC, metode de diagnostic, anti - HVC, ELISA, PCR, Western-Blot.

Introducere. Virusul hepatitei C (VHC) este un virus hepatotrop, una dintre cauzele majore ale bolilor hepatice și o cauză potențială a morbidității și a ratei înalte a mortalității la nivel mondial. Conform datelor Organizației Mondiale a Sănătății (OMS), în lume 58 de milioane de oameni sunt purtători ai virusului hepatitei C, inclusiv 3,2 milioane de adolescenți și de copii, anual înregistrându-se circa 1,5 milioane de cazuri noi. Persoanele infectate cu VHC sunt expuse riscului de a dezvolta boală hepatică cronică, ciroză și carcinom hepatocelular primar. Pentru a evita aceste riscuri se impune cunoașterea etapelor de screening, de diagnostic și de interpretare a testelor disponibile în cazul infecției cu VHC.

Scopul lucrării constă în studierea metodelor de diagnostic a hepatitei virale C.

Material și metode. Din bazele de date medicale online Medline (PubMed) și Scopus, Google Scholar, National Library of Medicine (NCBI), de pe site-urile web ale CDC și ale OMS, din protocoalele clinice național au fost selectate cele mai noi și actualizate informații despre diagnosticul infecției cu VHC.

Rezultate. Diagnosticul infecției cu VHC se bazează pe două categorii de teste de laborator: teste serologice care detectează anticorpi specifici pentru VHC (anti-HCV) (teste indirecte) și teste care pot detecta, cuantifica sau caracteriza componentele particulelor virale VHC, cum ar fi ARN-ul VHC și antigenul central (teste directe). Testarea anticorpilor anti-HCV se efectuează prin utilizarea testului imunoenzimatic (ELISA) de a treia generație cu o sensibilitate/specificitate de aproximativ 99%, utilizat pentru screeningul inițial pentru HVC. Prezența anticorpilor anti-HCV nu indică dacă infecția este acută, cronică sau tratată. Poate fi utilizat și testul Western - Blot, dar fiind mai complicat și mai scump decât testul ELISA, este aplicat doar ca o confirmare a unui test pozitiv ELISA, efectuat anterior.

Dacă testul este pozitiv pentru anticorpi anti-HCV, este necesară confirmarea rezultatelor testelor serologice printr-un test de acid nucleic (NAT) sau PCR pentru detectarea ARN-ului VHC. Acest test este important, deoarece aproximativ 30% dintre persoanele infectate cu VHC elimină spontan virusul printr-un răspuns imun puternic, fără a fi nevoie de tratament. Deși nu mai sunt infectați, acești pacienți vor fi încă testați pozitiv pentru anticorpi anti-HCV.

Concluzii. Diagnosticul hepatitei virale C este bazat pe date epidemiologice, clinice și de laborator. Abordarea standard pentru diagnosticarea infecției cronice cu VHC este screeningul inițial cu un test de anticorpi VHC, urmat de o testare moleculară a încărcăturii virale VHC, pentru a confirma prezența virusului activ și necesitatea tratamentului. Atât testele serologice, cât și cele moleculare sunt utile în diagnosticul hepatitei virale C.



DIAGNOSTICUL DE LABORATOR AL INFECȚIEI CU HIV

Adelina PROCOPI, Carolina LOZAN-TÎRȘU

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Adelina Procopi, e-mail: procopiadelina99@gmail.com

Cuvinte-cheie: metode de diagnostic, HIV, p24, anticorpi, antigeni, Western-Blot, PoCT.

Introducere. Infecția cu virusul imunodeficienței umane (HIV) continuă să prezinte o problemă prioritară de sănătate. Diagnosticul precoce al acestei infecții este crucial, deoarece are consecințe majore asupra evoluției bolii și a răspândirii infecției în populație. Conform datelor UNAIDS din 2022, dintre cele 39,0 milioane de persoane infectate cu HIV la nivel global, 5,5 milioane nu sunt conștienți de diagnosticul lor. Testarea la HIV este punctul de plecare pentru prevenirea, tratamentul și îngrijirea persoanelor infectate cu HIV, de aceea Programul comun al Organizației Națiunilor Unite privind HIV/SIDA și a Organizației Mondiale a Sănătății a stabilit obiective globale pentru a atinge „zero” noi infecții cu HIV, discriminare „zero” și „zero” decese legate de SIDA către 2030.

Scopul. Studiarea metodelor de diagnostic a infecției cu HIV în baza analizei avantajelor și dezavantajelor metodelor de depistare rapidă, cât și de confirmare a infectării cu HIV.

Material și metode. Acest studiu ilustrează date relevante din 54 de surse medicale publicate în bazele de date medicale online: Medline (PubMed) și Scopus, Google Scholar, National Library of Medicine (NCBI), site-urile web ale UNAIDS și ale Organizației Mondiale a Sănătății, precum și protocoalele clinice naționale care conțin cele mai noi și actualizate informații despre infecția cu virusul imunodeficienței umane.

Rezultate. Diagnosticul infecției cu HIV se face, de obicei, în baza reacțiilor serologice, adică prin detectarea anticorpilor HIV-1/2 sau detectarea simultană a anticorpilor HIV-1/2 și HIV-1 p24 antigen. Testele de screening pentru infecția cu HIV sunt teste de generația a patra foarte sensibile și folosesc tehnologia de detectare chemiluminiscentă, în timp ce testele Western blot de prima generație sunt, în prezent, testul de confirmare standard utilizat. Un progres tehnologic recent, descris ca un test de „a cincea generație”, este imunotestul HIV extrem de sensibil, care poate detecta și diferenția între anticorpii HIV-1, anticorpii HIV-2 și reactivitatea antigenului HIV-1 p24 cu specificitate ridicată. Teste rapide de diagnostic sunt testele imunocromatografice cu flux lateral, formate de *imunofiltrare flow-through tests* care detectează prezența anticorpilor HIV-1/2 și/sau HIV-1 și antigen p24, HIV PoCT testarea la patul pacientului, care a revoluționat testarea în medii cu resurse limitate, algoritmi de testare prezintă o combinație de două sau trei teste rapide care, în funcție de prevalența HIV în populație, sunt utilizate pe scară largă și au fost aprobate de Organizația Mondială a Sănătății.

Concluzii. Algoritmul de testare la HIV trebuie să garanteze că valoarea pozitivă prognozată a rezultatului final va constitui minimum 99,8%. În funcție de obiectivele investigației, se utilizează diferite tehnologii de testare. Succesiunea și metodele de diagnostic de laborator al infecției cu HIV variază în funcție de grupele de populație investigate.

IMPACTUL EMOȚIONAL ÎN CANCERUL MAMAR

Natalia COȘCIUG, Olga CARA, Eugenia CRUPENENCOV

Instituția medico-sanitară publică Institutul Oncologic, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Olga Cara, e-mail: cara.olea999@gmail.com

Cuvinte-cheie:

impact, emoție, particularități, intervenție reconstructivă, psihologie, pacient, cancer mamar.

Introducere. Cancerul mamar este o boală cruntă care intră violent în viața persoanelor, afectându-le profund psihic și provocând o stare de stres acut. Consecințele bolii și ale tratamentului chirurgical radical cauzează tulburări afective și dificultăți în integrarea psihosocială, deoarece se modifică semnificativ aspectul exterior, se pierde atractivitatea, apar dificultăți în stabilirea și în menținerea relațiilor interpersonale. În anumite cazuri, doar intervenția reconstructivă poate asigura un echilibru emoțional sigur și o restabilire eficientă a statutului social.

Scopul. Identificarea diferitor grupe de pacienți în funcție de posibilitatea unei operații reconstructive și stabilirea dependenței dintre intensitatea tulburării emoționale și caracterul obiectivului studiat.

Material și metode. Studiul a fost realizat prin aplicarea următoarelor metode și teste psihologice: interviul clinic, observația clinică, chestionarea, Scala de Anxietate J.Taylor, Inventarul Fobiei Sociale SPIN, Inventarul de Depresie Beck II, scalarea valorilor, alegerea afirmațiilor. Obiectivizarea datelor tulburării psihoemoționale a fost efectuată prin videoelectroencefalografie, unde au fost înregistrate schimbări caracteristice pentru o tulburare nevrotică. Rezultatele obținute au fost analizate statistic în Microsoft Excel.

Rezultate. Au fost examinate 25 de paciente cu cancer mamar în diferite stadii după operații radicale, cu vârste cuprinse între 45 și 60 de ani, cu studii medii și superioare. Rezultatele obținute ne-au permis de a repartiza tulburările emoționale prezente la paciente în trei grupe: ușoare, moderate și severe. În funcție de caracterul obiectivului – operația reconstructivă – pacientele examinate au fost repartizate în trei grupe: obiectiv stabil pozitiv, stabil negativ și obiectiv instabil, când pacienta nu a luat o decizie definitivă. Pe tot parcursul cercetării, pacientele au beneficiat de asistență psihologică sistematică. În prezența unor simptome clinice (durere, parestezii, limitarea mișcărilor membrului superior, limfedem al brațului din partea operată ș.a.), pacientele au urmat cure de reabilitare medicală. Datele obținute au demonstrat existența unei dependențe între intensitatea tulburării psihoemoționale și caracterul obiectivului referitor la operația reconstructivă.

Concluzii. (1) Pacientele cu o intensitate moderată sau severă a tulburărilor emoționale prezintă un obiectiv pozitiv sau instabil la operația reconstructivă. (2) Pacientele cu un obiectiv negativ referitor la intervenția reconstructivă emoțional sunt mai stabile comparativ cu alte grupe. În cazul unor tulburări emoționale pronunțate sunt prezente stresuri suplimentare (familiale, profesionale, personale sau prezența durerii). (3) La pacientele cu un obiectiv pozitiv, după cure de psihoterapie și de reabilitare medicală, paralel cu diminuarea suferințelor, persistă sentimentul de inferioritate. Situația pentru aceste paciente rămâne neîncheiată, logic nefinisată. (4) Pacientele cu un obiectiv instabil sunt nehotărâte și nesigure, nu-și asumă responsabilitatea, consideră că succesul tratamentului depinde în mare măsură de mediul înconjurător (medici, familie), se bazează puțin pe propriile cunoștințe, demonstrând dependență de mediul social.



Articole

DOI: 10.38045/ohrm.2023.SE.01

SINTEZĂ NARATIVĂ: ASOCIEREA DINTRE REZISTENȚA LA ANTIMICROBIENE CU IMPLICAȚII ALE MICROORGANISMELOR GRAM-NEGATIVE ȘI SCHIMBĂRILE CLIMATICE

Cătălina CROITORU^{1,2}, Olga BURDUNIUC^{1,2}, Greta BĂLAN^{1,2}

¹Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

²Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Cătălina Croitoru, e-mail: catalina.croitoru@usmf.md

Cuvinte-cheie:
*microorganisme gram-negative; schimbarea cli-
mei; rezistența la
preparate anti-
microbiene.*

Introducere. Rezistența la preparate antimicrobiene și schimbările climatice reprezintă actualități importante pentru sistemul medical care se exacerbează reciproc.

Material și metode. Pentru perioada 2008-2023 a fost realizat un studiu de sinteză narativă, iar termenii, utilizați pentru selecția literaturii reflectă trei aspecte: bolile infecțioase, inclusiv cele provocate de microorganisme gram-negative, fenomenul rezistenței la preparatele antimicrobiene și variabilele climatice. Căutarea inițială a finalizat cu 5058 de articole, din care au fost selectate 2863 de articole din acces deschis și cu text integral. După excluderea înregistrărilor care nu au legătură cu studiul și revizuirea rezumatelor au rămas 31 de lucrări eligibile.

Rezultate. Rezistența la preparatele antimicrobiene și schimbările climatice formează o interrelație alarmantă: încălzirea globală creează noi spații de reproducere pentru bacterii rezistente, inclusiv gram-negative, sporind astfel probarea pe sistemele de sănătate umană, animală și de mediu la nivel global. Studiile confirmă că ridicarea temperaturii, inundațiile și densitatea mare a populației duc la o rezistență mai mare a microorganismelor la preparatele antimicrobiene: hărțile arată că creșterile temperaturii corelează cu zonele în care se găsesc bacterii mai rezistente.

Concluzii. Studiul literaturii de specialitate a scos în evidență numărul mic de cercetări privind relația directă dintre rezistența la preparate antimicrobiene și schimbările climatice, încurajând cercetările în domeniu.

NARRATIVE SYNTHESIS: ASSOCIATION BETWEEN ANTIMICROBIAL RESISTANCE WITH IMPLICATIONS OF GRAM-NEGATIVE MICROORGANISMS AND CLIMATE CHANGE

Keywords:
*gram-negative
microorganisms;
climate change;
resistance to
antimicrobial
preparations.*

Introduction. Both antimicrobial resistance and climate change are critical issues for the medical system, and they mutually exacerbate each other.

Material and methods. A narrative synthesis study was undertaken, covering the research period from 2008 to 2023. The terms used for literature selection focused on three aspects: infectious diseases, particularly those caused by gram-negative microorganisms, the phenomenon of resistance to antimicrobial preparations, and climatic variables. The initial search yielded 5058 articles, and after selecting those available in open access with full text, 2863 articles were considered. Following the exclusion of records unrelated to the study and a review of abstracts, 31 eligible papers remained.

Results. Antimicrobial resistance and climate change share a concerning interrelationship: global warming generates new habitats for resistant bacteria, including gram-negative strains, escalating the challenges faced by global human, animal, and environmental health systems. Research affirms that elevated temperatures, coupled with factors like flooding and high population density, contribute to heightened resistance to antimicrobial treatments. Mapping indicates a correlation between rising temperatures and regions where higher levels of resistant bacteria are prevalent.

Conclusions. The literature review underscored the scarcity of research on the direct correlation between antimicrobial resistance and climate change, emphasizing the need for further investigation in this domain.

INTRODUCERE

Rezistența la antimicrobiene (RAM) și *schimbările climatice* (SC) sunt două priorități interconectate și principalele urgențe de sănătate publică la nivel global.

Anumite microorganisme reprezintă o amenințare tot mai mare pentru sănătatea umană din întreaga lume din cauza rezistenței la preparatele antimicrobiene. Nici o țară nu poate evita impacturile medicale și economice ale bacteriilor gram-negative multirezistente la antimicrobiene. În SUA, două treimi din decesele atribuite patologiei infecțioase sunt cauzate de bacterii gram-negative (1). În jur de două milioane de americani pe an dezvoltă infecții dobândite în spital care duc la 99 000 de decese, marea majoritate fiind cauzate de agenți patogeni rezistenți la antimicrobiene. Un studiu efectuat în SUA a constatat că încă în 2006 doar două infecții intraspitalicești – sepsisul și pneumonia –, au ucis ~50 000 de pacienți și au costat sistemul de asistență medicală mai mult de opt miliarde de dolari. Într-un studiu recent, aproximativ jumătate dintre pacienții din peste 1000 de unități de terapie intensivă din 75 de țări au suferit de o infecție, iar pacienții infectați au avut un risc de două ori mai mare de a deceda în spital decât pacienții neinfecțiați. Evaluarea costurilor aferente maladiilor infecțioase cauzate de microorganisme rezistente a arătat că costul anual al infecțiilor rezistente la antibiotice pentru sistemul de sănătate al SUA este de la 21 până la 34 de miliarde de USD și peste opt milioane de zile suplimentare de spitalizare (2).

Microorganismele producătoare de beta-lactamaze cu spectrul extins (ESBL) provoacă frecvent infecții la nou-născuți (1).

În 2015, cea mai mare parte a poverii pe sistemul de asistență medicală din Grecia a revenit infecțiilor provocate de microorganisme rezistente la carbapeneme sau colistină (proporția totală a mortalității de 8,80), ceea ce argumentează nevoia urgentă de extindere a măsurilor de limitare a răspândirii rezistenței la carbapeneme în această țară (3).

Organismele internaționale îndeamnă cu fermitate instituțiile de cercetare să aloce resurse suplimentare pentru dezvoltarea de noi preparate antimicrobiene, în special pentru microorganismele care cauzează majoritatea infecțiilor asociate asistenței medicale: *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* și *Enterobacter* spp. Noi preparate antimicrobiene sunt necesare și pentru combaterea infecțiilor gram-negative (2).

Schimbările climatice afectează agricultura, resursele de apă, biodiversitatea și sănătatea populației. Impactul schimbărilor climatice este rezultatul interacțiunii dintre hazardele climatice, expunerea la ele și vulnerabilitatea societății și a economiei (4).

Variabilitatea și schimbările climatice afectează sănătatea umană și sistemele de sănătate, sporește incidența bolilor sensibile la climă ca urmare a creșterii numărului evenimentelor meteorologice extreme (inundațiile, seceta și valurile de căldură), a nivelului mării, a furtunilor. Între anii 2005 și 2019, în fiecare an au fost avariate sau distruse de dezastrele legate de climă cca 412 instituții de sănătate, iar astfel de impacturi sunt în creștere (5).

Schimbările climatice se referă la schimbările pe termen lung ale condițiilor meteorologice și a tiparelor evenimentelor meteorologice extreme. Ele pot constitui pericole pentru sănătatea umană, ducând la aprofundarea problemelor de sănătate existente. Vulnerabilitatea oamenilor la potențialele impacturi asupra sănătății cauzate de schimbările climatice este evidentă în literatura medicală. Ca organism activ, ființele umane pot controla efectele aferente schimbărilor climatice asupra sănătății prin adoptarea de măsuri proactive, inclusiv o înțelegere mai bună a modelelor schimbărilor climatice și a efectelor complexe asupra sănătății specifice bolii și alocarea eficientă a tehnologiilor și a resurselor pentru promovarea unui stil sănătos de viață și conștientizarea necesității acestuia de către populație (6).

Sistemele de sănătate din multe țări se confruntă cu o serie de boli sensibile la climă și cu efectele asupra instituțiilor medico-sanitare care trebuie abordate pentru a proteja sănătatea populației (5).



Scopul acestui studiu bibliografic constă în identificarea cercetărilor asocierii rezistenței la preparatele antimicrobiene cu schimbările climatice cu accent pe microorganismele gram-negative.

MATERIAL ȘI METODE

Acest studiu, care este unul de sinteză narativă, examinează dovezile științifice privind impactul schimbărilor climatice asupra bolilor infecțioase umane și a rezistenței microorganismelor la preparatele antimicrobiene pentru a identifica progresul și lacunele privind modul în care societatea umană poate răspunde, se poate adapta și se pregătește de schimbările aferente. Termenii utilizați pentru selecția literaturii pentru perioada 2008-2023 reflectă trei aspecte – bolile infecțioase, inclusiv cele provocate de microorganisme gram-negative, fenomenul rezistenței la preparatele antimicrobiene și variabilele climatice. Căutarea inițială a finalizat cu 5058 de articole, din care au fost selectate 2863 din acces deschis și cu text integral. După excluderea celor care nu au legătură cu studiul și revizuirea rezumatelor, au rămas 31 de lucrări eligibile.

Lucrarea a fost realizată în cadrul proiectului 20.8000.8007.09. „Studierea rezistenței bacililor gram-negativi la antimicrobiene în vederea fortificării sistemului național de supraveghere și control al bolilor transmisibile” din cadrul Programului de Stat.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezistența la preparate antimicrobiene a microorganismelor gram-negative – problemă globală

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. Infecțiile cu bacterii rezistente la antimicrobiene 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. De pe urma infecțiilor cauzate de bacterii multirezistente, anual decedează 700 mii de persoane la nivel mondial (~ 33 mii în UE), cu perspectiva creșterii alarmante până la 10 milioane în următorii 35 de ani (3).

Descoperirea antibioticelor în anii 1930 a reorientat fundamental modul de îngrijire a pacienților cu infecții de la accentul pe diagnostic fără mijloace de intervenție la o abordare axată pe tratament care salvează vieți (7).

Într-un studiu din Tanzania, rata infecțiilor ale flux sanguin la copii a fost de până la 13,9%, iar o treime dintre acești copii au decedat. Rata mortalității de pe urma infecțiilor provocate de bacterii gram-negative ale fluxului sanguin (43,5%) a fost de două ori mai mare față de cea provocată de malarie (20,2%). Un factor de risc semnificativ pentru decese l-a constituit tratamentul cu antimicrobiene ineficiente din cauza rezistenței microorganismelor la aceste preparate.

În Spania, din 416 pacienți supuși transplantului de rinichi, 58 au fost infectați cu microorganisme multirezistente, mai frecvent fiind incriminate cele gram-negative, iar 14% dintre acestea au dezvoltat infecție ale fluxului sanguin. Decesul sau rejectarea grefei transplantate a fost semnificativ mai frecvent înregistrate la pacienții cu infecții provocate de bacterii multirezistente la antibiotice (19% față de 8%).

În SUA a fost efectuat un studiu cu implicarea a 662 de pacienți internați într-o perioadă de nouă ani, toți dezvoltând infecții asociate asistenței medicale cauzate de bacterii gram-negative. Bacteriile rezistente au cauzat 29% din infecțiile asociate asistenței medicale, ~16% fiind microorganisme multirezistente. Costurile spitalicești totale, cauzate de bacterii gram-negative rezistente la antimicrobiene, au fost cu 29,3% mai mari decât cele cauzate de bacterii gram-negative sensibile, iar durata spitalizării a fost cu 23,8% mai mare.

Într-un spital din India, cele mai frecvente infecții înregistrate în rândul sugarilor au fost cele provocate de bacterii gram-negative. Aproximativ 33% dintre infecțiile provocate de bacterii producătoare de ESBL au fost mortale, în pofida antimicrobienelor mai noi disponibile și a altor manopere medicale (1).

Conform datelor prezentate de un studiu din Pakistan, 37 din 78 de nou-născuți (cu vârsta <6 zile) cu infecții cauzate de *Acinetobacter* spp. au decedat timp de patru zile. 71% dintre tulpinile implicate au fost rezistente la toate antimicrobienele, cu excepția polimixinei. Infecția cu *Acinetobacter* spp. multi-rezistent este extrem de fatală pentru nou-născuții prematuri și cu greutate foarte mică la naștere. Utilizarea rațională a antibioticelor și controlul vigilent al infecțiilor sunt cheia succesului în tratamentul infecției cu *Acinetobacter* spp. multirezistent la antimicrobiene (8).

Infecțiile cauzate de *K. pneumoniae* rezistentă la carbapeneme constituie o amenințare majoră pentru sănătatea publică și sunt puternic asociate cu rate ridicate de mortalitate, în special la pacienții imuno-compromiși și în stare critică. Colistina și tigeciclina constituie unele dintre ultimele soluții pentru tratamentul infecțiilor cu microorganisme producătoare de carbapenemaze (9). Trei bebeluși prematuri dintr-o secție de nou-născuți dintr-un spital din Germania au decedat din cauza infecției cu *Klebsiella pneumoniae* producătoare de ESBL (10). În SUA, un focar de infecție cu *Klebsiella pneumoniae* producătoare de carbapenemaze în rândul beneficiarilor de transplant hepatic a dus la moartea a doi pacienți, după care, un focar mai mare, a cauzat moartea a 24 de pacienți (11).

Șapte decenii de progrese medicale datorate preparatelor antimicrobiene sunt acum serios amenințate de convergența creșterii necruțătoare a rezistenței la antimicrobiene și de retragerea alarmantă și continuă a celor mai mari companii farmaceutice de pe piața antimicrobienele. Fără preparate antimicrobiene eficiente, diverse domenii ale medicinei vor fi afectate grav: chirurgia, îngrijirea sugarilor prematuri, chimioterapia cancerului, îngrijirea bolnavilor critici și medicina de transplant. De asemenea, este amenințată și securitatea națională prin capacitatea de a răspunde la diverse amenințări (de exemplu, bioterorism și pandemii). Pierderea antimicrobienele eficiente va avea ca rezultat o creștere a morbidității și a mortalității cauzate de infecții provocate de bacterii rezistente. Rezistența la antimicrobiene reprezintă o preocupare atât de mare la nivel mondial încât, în 2019, Organizația Mondială a Sănătății a nominalizat RAM ca fiind una dintre cele zece amenințări globale la adresa sănătății (2).

Efectele dăunătoare ale RAM se manifestă deja în întreaga lume, dar estimările poverii sunt puține. La nivel global există o variație considerabilă de tipare ale RAM, diferite țări întâmpinând adesea probleme majore în abordarea acestui fenomen. În pofida acestor divergențe, spre deosebire de alte probleme de sănătate, RAM este o provocare care ar trebui să preocupe fiecare țară, indiferent de nivelul său de venit (7).

Deși în sistemele de sănătate moderne, bine finanțate, tratamentele de linia a doua și a treia sunt accesibile, ratele de mortalitate printre pacienții cu infecții cauzate de bacterii rezistente sunt semnificativ mai mari, la fel ca și costurile tratamentului. În unele țări din Europa, un număr tot mai mare de pacienți din unitățile de terapie intensivă, de hematologie și de transplant sunt diagnosticați cu infecții provocate de microorganisme rezistente, dovadă că nu este disponibil un tratament eficient (7).

Infecțiile cauzate de bacterii multirezistente sunt asociate cu spitalizarea prelungită și cu mortalitate sporită, în comparație cu infecțiile cauzate de bacterii sensibile la antibiotice (12).

Microorganismele gram-negative rezistente la antibacteriene s-au răspândit pe scară largă în instituțiile medicale la nivel global. Tot mai multe tulpini dezvoltă rezistență la toate antimicrobienele disponibile. Exemple de astfel de microorganisme sunt: *Acinetobacter baumannii* și *Klebsiella pneumoniae* producătoare de carbapenemază, *Pseudomonas aeruginosa* etc. Bacteriile din familia Enterobacteriaceae producătoare de BLSE (de exemplu, *Escherichia coli* și *Enterobacter* spp.), adesea rezistente la toate antimicrobienele administrate oral, s-au răspândit prin instituțiile medicale și, mai recent, în comunități. Un nou mecanism de rezistență la antimicrobiene (New Delhi metalo- β -lactamase 1 sau NDM1), descoperit în India, s-a răspândit în comunitățile din Regatul Unit și în SUA. Tulpinile NDM1 de *E. coli* și *Klebsiella* spp. sunt rezistente la toate antimicrobienele, cu excepția tigeciclinei sau colistinei, iar unele tulpini sunt rezistente și la aceste preparate (2).

Actualități în schimbările climatice

Evenimentele meteorologice extreme se referă la o valoare a unei variabile meteorologice sau climatice care depășește un prag apropiat de limita superioară sau inferioară a intervalului de valori observate (13). Acestea includ evenimente extreme la scară globală (de exemplu, El Nino, La Nina, oscilații cvasi-bienale) și pericole meteorologice la scară regională sau locală (de exemplu, valuri de căldură, secetă, inundații, furtuni) (6).

Principalele constatări ale rapoartelor IPCC anterioare au evidențiat impactul încălzirii și variațiile precipitațiilor, precum și extremele acestora în Europa. La o încălzire globală de 2°C, 9% din populația Europei va fi expusă la deficitul grav de apă, iar 8% din teritoriul Europei are o sensibilitate ridicată sau foarte mare la deșertificare. Aceste impacturi sunt determinate de schimbările de temperatură, de precipitații, de dezvoltarea irigațiilor, de creșterea numărului populației, de politicile agricole și de piețe (13).

În ultimii 133 de ani, Republica Moldova s-a confruntat cu modificări ale valorilor medii ale temperaturii și ale precipitațiilor. Astfel, clima a devenit mai caldă, cu o creștere a temperaturii medii cu 1,2°C, în timp ce creșterea volumelor medii de precipitații a constituit doar 51,3 mm. Înainte de anii 1990 ai secolului XX, s-a înregistrat o creștere nesemnificativă a temperaturii medii anuale cu +0,06°C pe parcursul unui deceniu în zona de nord a țării. În același timp, o ușoară tendință de scădere cu -0,11-0,15°C pe parcursul unui deceniu, semnificativă din punct de vedere statistic, în zona de centru este urmată de o creștere bruscă în ultimele trei decenii (1991-2019) de la +0,72°C pe deceniu (Nord) până la +0,88°C pe deceniu (Sud). La fel este remarcată o creștere anuală a temperaturii maxime de la +0,8°C pe parcursul unui deceniu (Centru), +0,9°C pe deceniu (Nord) la +1,06°C pe parcursul unui deceniu (Sud) cu un grad foarte ridicat de certitudine. Clima se încălzește într-o măsură mai mică în lunile de iarnă, cu +0.4-0.6°C pe parcursul unui deceniu, această creștere fiind semnificativă statistic în cazul temperaturii medii la nord, în perioada 1961-1990, și în cazul temperaturii maxime, temperaturii medii și temperaturii minime numai pentru zona de sud, în perioada 1990-2019. Cea mai mare creștere anuală a temperaturii în perioada 1991-2019 este înregistrată datorită temperaturii maxime. Creșterea temperaturii medii a aerului pe teritoriul RM în anii 1991-2019 este indiscutabilă, fiind cel mai bine resimțită în timpul sezonului cald, în special în perioada verii, când temperatura medie sporește cu 0.7-0.8°C, iar cea maximă de la +1,0°C pe parcursul unui deceniu (Centru, Sud) până la +1,3°C (Nord) cu un grad foarte ridicat de certitudine (14).

Interrelația dintre schimbarea climei și maladiile transmisibile

Multe maladii sunt sensibile la climă, iar schimbările în condițiile mediului și a temperaturi pot duce la creșterea răspândirii multor maladii bacteriene, virale, parazitare, fungice și transmise de vectori la oameni, animale și plante. Prevalența crescută a bolilor infecțioase ar putea duce la o creștere a utilizării exagerate a preparatelor antimicrobiene, ceea ce ar putea facilita creșterea rezistenței la antimicrobiene. Dovezile sugerează că schimbările care au loc în mediul natural din cauza crizei climatice cresc răspândirea bolilor transmisibile (15).

Schimbările climatice pot afecta supraviețuirea, reproducerea sau distribuția agenților patogeni și a gazdelor acestora, precum și disponibilitatea, și mijloacele mediului de transmitere a acestora. Efectele asupra sănătății ale unor astfel de impacturi au loc ca schimbări ale tiparelor geografice și sezoniere ale bolilor transmisibile umane și ca modificări ale frecvenței și severității focarelor acestora. Schimbările variabilelor climatice influențează toate trei verigi ale procesului infecțios – sursa de infecție, agentul patogen și calea de transmitere. Fenomenele extreme sunt, de obicei, însoțite de schimbări dramatice ale unei sau mai multor variabile climatice și pot schimba potențial dinamica bolilor transmisibile umane (6). Literatura de specialitate abordează impactul factorial și potențial al schimbărilor climatice asupra multor boli transmisibile, inclusiv a celor transmise prin vectori, pe cale hidrică, aeriană și prin alimente.

În 2019, aproape jumătate din populația de pe glob era expusă riscului de malarie (16). Schimbările climatice, cum ar fi evenimentele meteorologice extreme care duc la creșterea nivelului de precipitații, valorilor temperaturii și umidității relative, pot crește incidența malariei în zonele în care este deja prezentă și la răspândirea ei în zone noi (17).

Dezastrele naturale asociate SC pot provoca migrarea populațiilor, ceea ce poate contribui la creșterea răspândirii microorganismelor rezistente la antimicrobiene și a bolilor determinate de acestea, punând presiune asupra sistemului medical. Multe dintre problemele cu care se confruntă migranții (lipsa accesului la locuințe, asistență medicală, supraaglomerare) sunt, de asemenea, corelate cu rate crescute de infecții provocate de microorganisme rezistente la antimicrobiene (15).

Inundațiile pot crește răspândirea poluanților în mediu, inclusiv a metalelor grele, care pot favoriza dezvoltarea și răspândirea rezistenței microorganismelor la antibiotice (18).

Înfectiile fluxului sangvin, intraabdominale, de plagă chirurgicală sunt înregistrate mai frecvent în timpul verii. Variațiile sezoniere observate pot depinde de modificările interacțiunilor umane, caracteristicile microorganismelor și ale factorilor de mediu, inclusiv consumul de apă, prepararea alimentelor, temperatură și umiditate (19 – 22).

Interrelația dintre schimbarea climei și microorganismele gram-negative

Conform studiilor, incidența infecțiilor cu microorganisme gram-negative este mai mare în lunile calde, reflectând condițiile optime de creștere la 32–36°C, care pentru Republica Moldova sunt considerate temperaturi la limita superioară a normelor.

Există dovezi convingătoare că ratele mărite de infecții sunt asociate cu creșterea temperaturii. Un studiu internațional din 22 de orașe a constatat că distanța față de ecuator și factorii socioeconomici se asociază cu riscul de bacteriemie provocată de microorganisme gram-negative. Un alt studiu a constatat că umiditatea, precipitațiile lunare și temperatura aerului au fost corelate cu rate înalte de infecții cu microorganisme gram-negative ale fluxului sangvin la pacienții internați (23).

O anumită sezonabilitate a fost documentată și pentru unele infecții bacteriene, de exemplu, incidența infecțiilor cu bacterii gram-negative este mai mare în lunile mai calde, reflectând condițiile optime de creștere pentru acestea (32-36°C) (19, 24). În lunile de iarnă sunt înregistrate mai puține infecții provocate de tulpini de *Acinetobacter* sensibile la antibiotice (23).

Rezistența la antibiotice asociată schimbărilor climatice

Criza climatică și rezistența la antimicrobiene sunt două dintre cele mai mari și mai complexe amenințări cu care se confruntă omenirea în prezent. Ambele au fost exacerbate și pot fi atenuate prin activitățile umane (15).

Criza climatică afectează sănătatea umană, animală, alimentele, plantele și ecosistemele mediului în numeroase moduri, iar multe dintre aceste efecte ar putea afecta rezistența la antimicrobiene (15, 25). Aspectele comune complexe dintre RAM și SC ar trebui investigate profund, preferabil dintr-o perspectivă *One Health*. În multiple cercetări este subliniată necesitatea aplicării unei abordări sistemice a sănătății planetare.

Efectele din ce în ce mai severe ale crizei climatice, cum ar fi evenimentele meteorologice extreme mai frecvente și mai severe, vor duce, cel mai probabil, la o utilizare sporită a preparatelor antimicrobiene la oameni, la animale și la plante, și, ca urmare, la utilizarea sporită a preparatelor antimicrobiene în toate sectoarele, facilitând astfel dezvoltarea rezistenței la antimicrobiene (15).

Temperaturile din ce în ce mai ridicate sunt strâns legate de RAM, deoarece sunt asociate cu rate înalte de creștere a microorganismelor și de transferul orizontal de gene de rezistență (26). Deci, criza climatică poate fi considerată responsabilă pentru răspândirea agenților patogeni noi și reemergenți (27), care ar putea adopta noi mecanisme de rezistență și ar putea determina un număr crescut de internări în spital. Astfel, până în 2050, persoanele expuse riscului de boli transmise prin vectori vor crește până la 500 de milioane (28).

Criza climatică pune presiune crescută asupra securității alimentare globale și a sistemelor alimentare, de asemenea ar putea exacerba bolile plantelor și ale animalelor, pierderile de producție aferente (29). Din punct de vedere istoric, crescătorii de plante și de animale au folosit antimicrobiene atât pentru a trata, cât și pentru a preveni bolile la plante și la animale, crescând astfel productivitatea agricolă. Pe măsură ce impactul crizei climatice crește, aceștia se pot confrunța cu presiuni de a folosi la scară largă



antimicrobiene pentru a satisface cererea și pentru a îmbunătăți calitatea producției (30).

Aspecte pozitive în asocierea dintre bacteriile gram-negative și schimbările climatice

În rizosferă există multe microorganisme gram-negative din genul *Pseudomonas* precum *P. putida*, *P. aureofaciens*, (*chioraraphis*), *P. corrugate* ș.a. Unele dintre ele ajută la îmbunătățirea creșterii și dezvoltării plantelor, fiind folosite pentru a crea biopreparate (ce conțin celule vii ale acestor bacterii) care protejează plantele de fitopatogeni, stimulează creșterea și favorizează productivitatea plantelor (31).

CONCLUZII

1. Diverse domenii ale medicinei vor fi afectate grav fără antimicrobiene eficiente, inclusiv chirurgia, îngrijirea sugarilor prematuri, chimioterapia cancerului, îngrijirea bolnavilor critici și medicina de transplant, deoarece sunt fezabile numai în contextul unei terapii antimicrobiene eficiente.
2. Utilizarea adecvată a antibioticelor în spitale ar trebui să asigure un tratament eficient al pacienților cu infecție și să reducă prescripțiile inutile.
3. Modificările variabilelor climatice la scară spațială și/sau temporală vor afecta dezvoltarea, supraviețuirea, reproducerea și capacitatea de viață a agenților patogeni ai bolii, a gazdelor și interacțiunea acestora cu ființele umane.
4. Observațiile empirice ale asocierii dintre schimbările climatice și bolile transmisibile trebuie depășite, cu dezvoltarea mai multor explicații științifice, îmbunătățirea predicției procesului spațial-temporal al schimbărilor climatice și al schimbărilor asociate în bolile transmisibile la diferite scale spațiale și temporale, stabilirea sistemelor de avertizare timpurie eficiente la nivel local pentru efectele asupra sănătății provocate de schimbările climatice.
5. Legăturile dintre rezistența la antimicrobiene și criza climatică au fost neglijate și necesită o atenție semnificativ mai mare, inclusiv în planurile naționale de acțiune privind rezistența la antimicrobiene. În prezent, nu există nicio inițiativă globală concentrată în mod special pe intersecția acestor două crize.
6. Numărul mic de cercetări privind relația directă dintre rezistența la preparate antimicrobiene și schimbările climatice încurajează cercetările în domeniu.

REFERINȚE

1. Burden of antibiotic resistance. *ReAct-Action on Antibiotic Resistance*. 2012:4.
2. Spellberg B, Blaser M, Guidos RJ, et al. Combating antimicrobial resistance: Policy recommendations to save lives. *Clin Infect Dis*. 2011;52(SUPPL. 5):397-428. doi:10.1093/cid/cir153
3. Cassini A, Högberg LD, Plachouras D, et al. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. *Lancet Infect Dis*. 2019;19(1):56-66. doi:10.1016/S1473-3099(18)30605-4
4. Cissé G, McLeman R, Adams H, et al. Chapter 7. Health, wellbeing, and the changing structure of communities. În: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*; 2022:1041-1170. doi:10.1017/9781009325844.009.1042
5. Ebi KL. *Climate change and health. Vulnerability and adaptation assessment.*; 2021. doi:10.1039/9781839160431-00353
7. Wu X, Lu Y, Zhou S, Chen L, Xu B. Impact of climate change on human infectious diseases: Empirical evidence and human adaptation. *Environ Int*. 2016;86:14-23. doi:10.1016/j.envint.2015.09.007
8. Neill JO'. *Antimicrobial resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations. The review on antimicrobial resistance chaired.*; 2014.
9. Saleem AF, Ahmed I, Mir F, Ali SR, Zaidi AKM. Pan-resistant *Acinetobacter* infection in neonates in Karachi, Pakistan. *J Infect Dev Ctries*. 2010;4(1):030-037. doi:10.3855/jidc.533
10. Karampatakis T, Tsergouli K, Behzadi P. Carbapenem-Resistant *Klebsiella pneumoniae*: Virulence Factors, Molecular Epidemiology and Latest Updates in Treatment Options. *Antibiotics*. 2023;12(2):1-23. doi:10.3390/antibiotics12020234

11. Tuffs A. Poor hospital hygiene is blamed for deaths of three babies in Bremen. *BMJ*. 2011;343(November 2011):7396. doi:10.1136/bmj.d7396
12. Mathers AJ, Cox HL, Bonatti H, et al. Fatal cross infection by carbapenem-resistant *Klebsiella* in two liver transplant recipients. *Transpl Infect Dis*. 2009;11(3):257-265. doi:10.1111/j.1399-3062.2009.00374.x
13. Davey P, Marwick CA, Scott CL, et al. *Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients*; 2017. doi:10.1002/14651858.CD003543.pub4
14. IPCC 2022. *Climate change 2022. Impacts, adaptation and vulnerability. Working group II contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; 2022. doi:10.1017/9781009325844.Front
15. coordonatori: Suzanne Lekoyiet, Raisa Leon ; grupul de sinteză: Marius Țăranu, Mihai Tîrșu LȚ [et al. *Comunicarea Națională Cinci a Republicii Moldova: Elaborată pentru a fi raportată către Convenția-cadru a Organizației Națiunilor Unite cu privire la schimbarea climei*. (Instituția publică "Oficiul Național de Implementare a Proiectelor în Domeniul Mediului" (I.P. "ONIPM"), Agenția de Mediu a Republicii Moldova PNU pentru M, ed.); 2023.
16. Global Leaders Group on Antimicrobial Resistance. Antimicrobial resistance and the climate crisis.2021:3.
17. WHO. Malaria. WHO.
18. Fernando S. Climate change and malaria: A complex relationship. UN Chronicle. <https://www.un.org/en/chronicle/article/climate-change-and-malaria-complex-relationship>
19. United Nations Environment Programme. *Frontiers 2017 - emerging issues of environmental concern*; 2017.
20. Alcorn K, Gerrard J, Macbeth D, Steele M. Seasonal variation in health care-associated bloodstream infection: Increase in the incidence of gram-negative bacteremia in nonhospitalized patients during summer. *Am J Infect Control*. 2013;41(12):1205-1208. doi:10.1016/j.ajic.2013.05.019
21. Zangbar B, Rhee P, Pandit V, et al. Seasonal variation in emergency general surgery. *Ann Surg*. 2016;263(1):76-81. doi:10.1097/SLA.0000000000001238
22. Richet H. Seasonality in Gram-negative and healthcare-associated infections. *Clin Microbiol Infect*. 2012;18(10):934-940. doi:10.1111/j.1469-0691.2012.03954.x
23. Durkin MJ, Dicks K V., Baker AW, et al. Seasonal variation of common surgical site infections: Does season matter? *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015;36(9):1011-1016. doi:10.1017/ice.2015.121
24. Burnham JP. Climate change and antibiotic resistance: a deadly combination. *Ther Adv Infect Dis*. 2021;8:1-7. doi:10.1177/2049936121991374
25. Perencevich EN, McGregor JC, Shardell M, et al. Summer Peaks in the incidences of gram-negative bacterial infection among hospitalized patients. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29(12):1124-1131. doi:10.1086/592698
26. McGough SF, MacFadden DR, Hattab MW, Mølbak K, Santillana M. Rates of increase of antibiotic resistance and ambient temperature in Europe: A cross-national analysis of 28 countries between 2000 and 2016. *Eurosurveillance*. 2020;25(45):1-12. doi:10.2807/1560-7917.ES.2020.25.45.1900414
27. Philipsborn R, Ahmed SM, Brosi BJ, Levy K. Climatic drivers of diarrheagenic *Escherichia coli* incidence: A systematic review and meta-analysis. *J Infect Dis*. 2016;214(1):6-15. doi:10.1093/infdis/jiw081
28. Gudipati S, Zervos M, Herc E. Can the One Health approach save us from the emergence and reemergence of infectious pathogens in the era of climate change: Implications for antimicrobial resistance? *Antibiotics*. 2020;9(9):1-7. doi:10.3390/antibiotics9090599
29. Ryan SJ, Carlson CJ, Mordecai EA, Johnson LR. Global expansion and redistribution of *Aedes*-borne virus transmission risk with climate change. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018;13(3):1-20. doi:10.1371/journal.pntd.0007213
30. IPCC. Food security - burundi food security. În: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. ; 2019:437-550.
31. FAO. *Antimicrobial resistance and foods of plant origin*; 2018.

32. Coșcodan M. Biopréparats microbiens et leur utilisation en biotechnologie agricole. În: *Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin cercetare și inovare”*. Universitatea de Stat din Moldova; 2021:80-81.

DOI: 10.38045/ohrm.2023.SE.02

PROCEDEU DE DETERMINARE RAPIDĂ A SPECIILOR DE *CANDIDA* ÎN MEDICAMENTE

Nicolae PUȘCAȘ, Greta BĂLAN

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Nicolae Pușcaș, e-mail: nicolae.puscas@usmf.md

Cuvinte-cheie: *Candida* spp., determinare rapidă, procedeu, medicamente.

Introducere. Contaminarea produselor farmaceutice cu microorganisme inadmisibile este un risc major în industria farmaceutică, deoarece poate afecta integritatea produsului și siguranța pacienților.

Material și metode. Cercetările au fost efectuate utilizând materiale și reactivi standarde înregistrate în Republica Moldova. Izolarea și identificarea levurilor din genul *Candida* au fost efectuate paralel cu metodele clasice. Pentru testarea procedurii elaborate au fost utilizate atât tulpini de referință din genul *Candida*, cât și tulpini clinice.

Rezultate. A fost elaborat un procedeu care permite determinarea rapidă a levurilor din genul *Candida* care dă posibilitate de a obține un rezultat preliminar după 9 ore de la inocularea materialului examinat, în comparație cu metodele obișnuite. Procedeu este sensibil, econom și simplu în utilizare, accesibil pentru laboratoarele microbiologice de diverse niveluri.

Concluzii. Rezultatele obținute în monitorizarea microbiologică a levurilor din genul *Candida* au un potențial de aplicare ca un nou principiu de control a calității medicamentului, de perfecționare în continuare a micrometodelor, test-sistemelor diagnostice autonome, mijloacelor de tip nou pentru indicarea și identificarea rapidă a microorganismelor implicate în patologia infecțioasă, care vor permite elaborarea algoritmului complex de monitorizare microbiologică.

Keywords: *Candida* spp., rapid determination, procedure, drugs.

PROCEDURE FOR RAPID DETERMINATION OF *CANDIDA* SPECIES IN DRUGS

Introduction. The contamination of drugs with unauthorized microorganisms poses a significant risk in the pharmaceutical industry, as it has the potential to compromise product integrity and jeopardize patient safety.

Material and methods. The research was conducted using standard materials and reagents registered in the Republic of Moldova. The isolation and identification of *Candida* genus yeasts were performed concurrently using classical methods. The developed procedure was tested using both reference strains and clinical strains of *Candida* yeasts.

Results. A procedure has been developed for the rapid determination of *Candida* yeasts. The method enables obtaining a preliminary result just 9 hours after inoculation of the examined material, a notable improvement compared to conventional methods. The procedure is characterized by its sensitivity, cost-effectiveness, simplicity, and accessibility, making it suitable for microbiological laboratories at various levels.

Conclusions. The results derived from the study conducted in the microbiological monitoring of *Candida* yeasts hold the potential for application as a novel principle underlying drug quality control. This can contribute to the advancement of micromethods, autonomous diagnostic test systems, and new types of indicators for the rapid identification of microorganisms implicated in infectious pathology. These findings serve as a foundation for developing a comprehensive microbiological monitoring algorithm.

INTRODUCERE

Contaminarea și cross-contaminarea medicamentelor de uz uman cu microorganisme pot prezenta o amenințare pentru sănătatea publică, deoarece microorganismele diminuează din stabilitatea produselor și inspiră neîncrederea pacientului în beneficiile oferite de medicament. Alterarea microbiană a produselor farmaceutice poate duce la deteriorarea fizico-chimică atât a ingredientelor active, cât și aditive ale preparatului și, în cele din urmă, se pot forma constituenți cu o eficiență redusă sau chiar toxici. Contaminanții microbieni, în special ai preparatelor antimicrobiene, pot facilita amplificarea fondului plasmidic de rezistență al tulpinilor, astfel contribuind la dezvoltarea rezistenței achiziționate la antimicrobiene. În plus, toxinele microbiene acumulate în preparat prezintă, de asemenea, riscuri



pentru sănătatea pacientului. Deseori, focare masive de infecții, atribuite utilizării medicamentelor, au dus la retragerea acestora din uz. Microorganismele cu un potențial periculos comun, depistate în produsele farmaceutice, includ atât bacterii, cât și diverse micromicete (1).

În ultimii ani tot mai multe produse farmaceutice sunt retrase de pe piață, ceea ce ne indică încă odată cât de importantă este calitatea acestor preparate, inclusiv calitatea microbiologică. Produsele de metabolism ale microorganismelor care contaminatează produsul pot contribui la degradarea substanței active și la acumularea de produse pirogene, alergene, precum și la reducerea proprietăților farmacocinetice și a efectului curativ al medicamentului. Întrucât medicamentele sunt folosite și de persoane imunocompromise, pentru a preveni infecțiile induse de medicamente, standardele în vigoare impun limite ale contaminării microbiene. Multe dintre medicamente permit dezvoltarea unor specii de microorganisme, din aceste considerente o preocupare majoră este operarea aseptică pe tot parcursul tehnologic al produsului până la administrare (2).

Pentru atingerea obiectivului de calitate al unui medicament, este necesar ca acesta să fie verificat la toate etapele de producere, la toți parametrii care pot influența calitatea acestuia. Una dintre etapele de control este evaluarea calității microbiologice a medicamentelor care este deosebit de importantă având în vedere faptul că contaminarea microbiană poate compromite proprietățile acestora (3).

Medicamentele etichetate nesteril, indiferent de forma lor de dozare și de calea de administrare, trebuie să respecte criteriile de puritate microbiologică. Controlul medicamentelor este un mecanism preventiv care are ca scop combaterea lansării produselor dăunătoare pe piața de consum. Deci, controlul microbiologic al calității este o parte esențială a procesului tehnologic de obținere a medicamentului (4).

Actualmente, pentru a asigura calitatea unui medicament nu este suficient să se testeze produsul finit la sterilitate sau contaminare microbiană. Accentul se pune pe minimizarea riscului de contaminare pe parcursul întregului proces tehnologic, iar identificarea unei posibile contaminări este scopul monitorizării microbiologice (4, 5).

Reieșind din cele expuse, perfecționarea și elaborarea unor procedee noi de determinare rapidă a microorganismelor din produsele medicamentoase este binevenită și ar facilita controlul calității medicamentului.

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate utilizând materiale și reactivе standarde înregistrate în Republica Moldova. Izolarea și identificarea levurilor din genul *Candida* au fost efectuate paralel cu metodele clasice. Pentru testarea procedeeului elaborat au fost utilizate atât tulpini de referință din genul *Candida* (*C. albicans* ATCC 10231, *Candida albicans* ATCC 38248, *Candida krusei* ATCC 6258), tulpini de *Escherichia coli* ATCC 11775, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, cât și tulpini clinice.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În cadrul cercetărilor a fost elaborat un procedeu nou pentru indicarea rapidă a levurilor din genul *Candida* (MSD-Cand).

Acest procedeu include un mediu de cultură cu următoarele ingrediente: bulion peptonat uscat, glucoză, gelatină, mediul 199, dehidrogenofosfat de sodiu, hidrogenofosfat de potasiu, roșu fenol și ciprofloxacina. Ca bază nutritivă servește bulionul peptonat, glucoza, gelatina și mediul 199, ce includ practic toate componentele necesare pentru creșterea și multiplicarea levurilor din genul *Candida*.

Ciprofloxacina este factorul de selectivitate, deoarece inhibă creșterea și multiplicarea altor microorganisme, asigurând specificitatea mediului de cultură.

Indicarea levurilor din genul *Candida* are loc în condițiile pH-ului format de dihidrogenofosfatul de sodiu, de hidrogenofosfatul de potasiu și de produsele scindării glucozei cu ajutorul indicatorului roșu

fenol. Mediul este fixat la fundul unui recipient cu volumul de 10,0 ml, care servește și ca dispozitiv pentru multiplicarea și indicarea levurilor din genul *Candida*. Pentru indicarea levurilor în flacon se aplică 2,0 ml de apă distilată sterilă, în care se dizolvă mediul, apoi se însămânțează prelevatul.

Flaconul se incubează la 37°C până la 9-24 ore. În prezența levurilor din genul *Candida* în materialul de examinat, culoarea amestecului din flacon se schimbă din roșu în galben.

Pentru prepararea mediului de cultură au fost elaborate nouă variante ale componenței lui. În urma cercetărilor repetate s-a constatat că varianta optimă a componenței mediului este cea care conține toate opt componente (tab. 1).

Tabelul 1. Influența ingredientelor mediului de cultură la indicarea levurilor din genul *Candida*.

Nr. d/o	Ingredientele mediului	Variantele compoziției mediului și rezultatele indicării								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Bulion peptonat uscat	+	-	+	+	+	+	+	+	+
2.	Glucoză	+	+	-	+	+	+	+	+	+
3.	Gelatină	+	+	+	-	+	+	+	+	+
4.	Hidrogenofosfat de sodiu	+	+	+	+	-	+	+	+	+
5.	Dihidrogenofosfat de potasiu	+	+	+	+	+	-	+	+	+
6.	Mediul 199	+	+	+	+	+	+	-	+	+
7.	Roșu de fenol	+	+	+	+	+	+	+	-	+
8.	Ciprofloxacina	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Indicarea levurilor		◇	▣	▣	◇	▣	▣	x	x	◇

Notă: “+” – Sprezența ingredientului, “-” - lipsa ingredientului, x - indicarea levurilor după 24 ore de incubare la 37°C; ▣ - nu permite indicarea levurilor; ◇ - indicarea levurilor timp de până la 9 ore de incubare la 37°C.

Sensibilitatea mediului de cultură a fost stabilită în funcție de componența cantitativă a ingredientelor. Pentru aceasta, s-au elaborat cinci variante ale compoziției cantitative și de cultură s-a stabilit varianta care include ingrediente în raport optim pentru indicarea rapidă a levurilor din genul *Candida* (fig. 1).

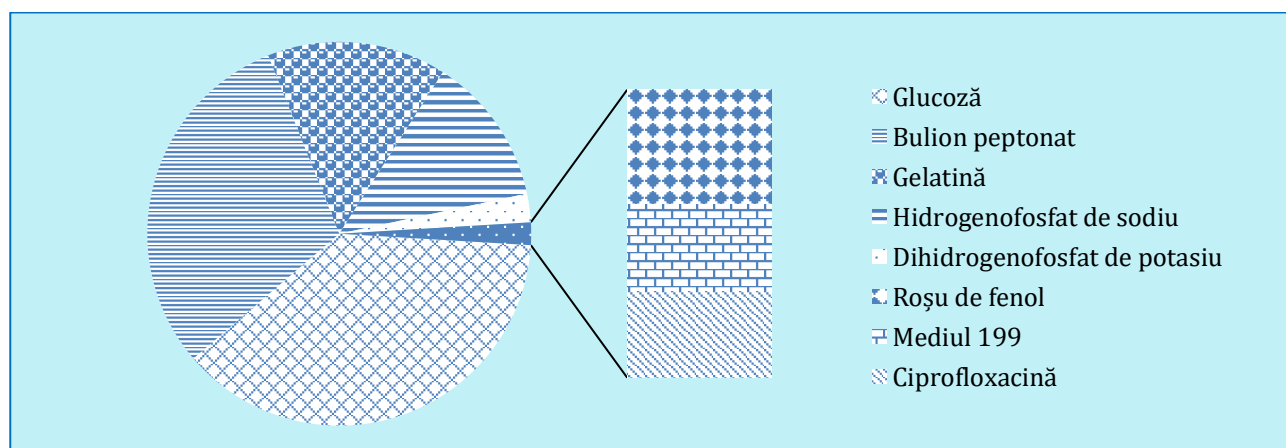


Figura 1. Raportul ingredientelor din mediul de cultura.

Trebuie menționat faptul că la prepararea mediului de cultură necesar pentru efectuarea unei analize, ingredientele se utilizează în cantități minime, ceea ce face mediul econom. Timpul indicării levurilor din genul *Candida* depinde de concentrația inițială a celulelor microbiene într-un ml/gr/material de analizat (tab. 2).

Indicarea celulelor unice de levuri din genul *Candida* este posibilă după 9-24 ore de incubare, iar a concentrațiilor de 10^3 - 10^4 c.m./ml timp de 4-5 ore de incubare la temperatura de 37°C.



Tabelul 2. Timpul indicării levurilor din genul *Candida* în funcție de concentrația lor inițială în materialul de examinat.

Concentrația (c.m./ml, g)	Timpul indicării, ore									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	24
10 ¹	-	-	-	-	-	-	-	+	+++	+++
10 ²	-	-	-	-	-	-	-	+	+++	+++
10 ³	-	-	-	-	-	+	++	+++	+++	+++
10 ⁴	-	-	-	-	+	++	+++	+++	+++	+++
10 ⁵	-	-	-	+	++	++	+++	+++	+++	+++
10 ⁶	-	-	+	+	++	++	+++	+++	+++	+++
10 ⁷	-	+	+	++	++	+++	+++	+++	+++	+++
10 ⁸	-	+	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
10 ⁹	-	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Control	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notă: “-” – culoare inițială roșie (rezultat negativ); “+” – culoare galben-deschis (rezultat slab pozitiv); “++” – culoare galbenă (rezultat pozitiv); “+++” – culoare galben-închis (rezultat evident pozitiv).

Tabelul 3. Selectivitatea mediului MSD-Cand.

Nr. d/o	Specia microorganismelor în asociație	Nr. exp.	Indicarea levurilor, ore			P	
			6 % ± ES _p	9 % ± ES _p	24 % ± ES _p	6;9 ore	9;24 ore
1.	<i>C. albicans</i> (10 ²) <i>S. aureus</i> (10 ⁶)	40	0	100±0,0	100±0,0	-	-
2.	<i>C. albicans</i> (10 ²) <i>P. aeruginosa</i> (10 ⁶)	40	0	97,5±1,42	97,5±1,42	-	<0,05
3.	<i>C. albicans</i> (10 ²) <i>E. coli</i> (10 ⁶)	40	0	100±0,0	100±0,0	-	-
4.	<i>C. albicans</i> (10 ³) <i>S. aureus</i> (10 ⁶)	40	10,0±0,71	97,5±1,42	100±0,0	<0,001	<0,05
5.	<i>C. albicans</i> (10 ³) <i>P. aeruginosa</i> (10 ⁶)	40	12,5±0,86	100±0,0	100±0,0	<0,001	-
6.	<i>C. albicans</i> (10 ³) <i>E. coli</i> (10 ⁶)	40	17,5±0,94	95,0±1,53	100±0,0	<0,001	<0,05
7.	<i>C. albicans</i> (10 ⁴) <i>S. aureus</i> (10 ⁶)	40	60,0±1,22	97,5±1,42	100±0,0	<0,001	<0,05
8.	<i>C. albicans</i> (10 ⁴) <i>P. aeruginosa</i> (10 ⁶)	40	70,0±1,26	100±0,0	100±0,0	<0,05	-
9.	<i>C. albicans</i> (10 ⁴) <i>E. coli</i> (10 ⁶)	40	65,0±1,25	100±0,0	100±0,0	<0,001	-
10.	<i>C. albicans</i> (10 ⁵) <i>S. aureus</i> (10 ⁶)	40	90,0±1,41	100±0,0	100±0,0	<0,001	-
11.	<i>C. albicans</i> (10 ⁵) <i>P. aeruginosa</i> (10 ⁶)	40	95,0±1,53	100±0,0	100±0,0	<0,05	-
12.	<i>C. albicans</i> (10 ⁵) <i>E. coli</i> (10 ⁶)	40	95,0±1,53	100±0,0	100±0,0	<0,05	-

Pentru determinarea selectivității mediului MSD-Cand, au fost efectuate experiențe în serie cu patru loturi de microorganisme în asociație și în 40 de repetiții (tab. 3). În urma cercetărilor efectuate s-a stabilit că mediul MSD-Cand dispune de selectivitate înaltă față de *C. albicans* în funcție de concentrația inițială a candidelor și a microorganismelor din asociație. Datele din tabelul 3 demonstrează că indicarea *C. albicans* la o concentrație de 10⁵ c.m./ml din asociațiile microbiene *C. albicans* 10⁵ c.m./ml +

S. aureus 10⁶ c.m./ml; *C. albicans* 10⁵ c.m./ml + *P. aeruginosa* 10⁶ c.m./ml; *C. albicans* 10⁵ c.m./ml + *E. coli* 10⁶ c.m./ml este posibilă până la 6 ore de incubare la temperatura de 37°C. Indicarea *C. albicans* la o concentrație de 10², 10³, 10⁴ în 1ml din asociațiile microbiene cu *S.aureus* 10⁶ c.m./ml; *P. aeruginosa* 10⁶ c.m./ml; *E.coli* 10⁶ c.m./ml se efectuează după 9 ore.

Veridicitatea statistică a indicilor aprecierii selectivității mediului MSD-Cand în asociația microorganismelor *C. albicans* 10⁵ c.m./ml + *S. aureus* 10⁶ c.m./ml; *C. albicans* 10⁵ c.m./ml + *P. aeruginosa* 10⁶ c.m./ml; *C. albicans* 10⁵ c.m./ml + *E. coli* 10⁶ c.m./ml a fost stabilită în comparație cu asociațiile în care concentrația *C. albicans* este de 10², 10³, 10⁴ c.m./ml (P<0,001).

Veridicitatea statistică între indicii indicării *C. albicans* în asociațiile microbiene timp de 6-9 ore (P6;9) și 9-24 ore (P9;24), unde (0,05>P<0,001), a fost confirmată și se poate menționa că mediul MSD-Cand dispune de selectivitate față de *C. albicans*, inhibând creșterea și multiplicarea celorlalte microorganisme din asociație.

Pentru determinarea sensibilității mediului MSD-Cand s-au efectuat în serie experimente cu șapte tulpini de levuri din genul *Candida* în concentrații de 10⁴; 10⁵ c.m. în 1 ml, în 12-19 repetiții. Paralel s-a efectuat însămânțarea pe mediile agar Sabouraud cu glucoză și bulion Sabouraud cu glucoză (tab. 4).

Tabelul 4. Sensibilitatea indicării levurilor din genul *Candida* cu mediul MSD-Cand.

Nr. d/o	Specia microbiană	Nr. de repetiții	Concentrația microorganismelor c.m./ml suspensie și indicarea (după culoare) timp de 6 ore de incubare la temperatura de 37°C					
			MSD-Cand		Agar Sabouraud		Bulion Sabouraud	
			10 ⁴	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁵
1.	<i>C. albicans</i> ATCC 10231	15	93,3±1,61	100±0,0	0	0	0	0
2.	<i>C. albicans</i> ATCC 38248	12	100±0,00	100±0,0	0	0	0	0
3.	<i>C. albicans</i> *	16	93,7±1,53	100±0,0	0	0	0	0
4.	<i>C. albicans</i> *	13	84,6±1,42	100±0,0	0	0	0	0
5.	<i>C. albicans</i> ATCC 36232	18	100±0,00	100±0,0	0	0	0	0
6.	<i>C. tropicalis</i> ATCC 1369	12	88,9±1,63	100±0,0	0	0	0	0
7.	<i>C. krusei</i> ATCC 6258	19	94,7±1,25	100±0,0	0	0	0	0
Total		102	93,6±0,41	100±0,0	0	0	0	0

Notă: *- tulpini clinic.

Experimental s-a stabilit că mediul MSD-Cand este mult mai sensibil decât mediile agar Sabouraud cu glucoză și bulion Sabouraud cu glucoză, și permite indicarea levurilor din genul *Candida* timp de 6 ore de incubare la temperatura de 37°C la o concentrație de 10⁴ c.m./ml în 93,6% din cazuri; la o concentrație de 10⁵ c.m./ml – în 100% de cazuri, în comparație cu 24-72 de ore la utilizarea mediilor bulion Sabouraud și agar Sabouraud cu glucoză.

Mediul de cultură obținut, în formă de micropeliculă uscată și fixată la fundul recipientului, se păstrează la temperatura 4-7°C timp de doi ani (termen de observare), fără să-și modifice proprietățile inițiale.

Procedul propus va permite determinarea rapidă a levurilor în produsele medicamentoase la toate etapele de producere, inclusiv în materia primă, în procesul de fabricare și în preparatul final.

CONCLUZII

1. Procedul elaborat constă din mediu de cultură micropelicular ce dispune de selectivitate și sporește semnificativ indicarea levurilor din genul *Candida*.

2. Procedeu permite indicarea levurilor din genul *Candida* timp de la 4-5 ore până la 9-24 ore, în funcție de concentrația inițială a celulelor într-un ml, g de produs.
3. Procedeu elaborat este econom, simplu în utilizare, accesibil pentru laboratoarele microbiologice de diverse niveluri.
4. Termenul de păstrare al MSD-Cand este de 24 de luni (termen de observare).

REFERINȚE

1. Karin H, Henderik W, Frijlink K. A systematic review and meta-analysis of microbial contamination of parenteral medication prepared in a clinical versus pharmacy environment. *Eur J Clin Pharmacol.* 2019;75:609-617.
2. Gargiulo DA, Mitchell SJ, Sheridan J, Short TG, Swift S, Torrie J, Webster CS, Merry AF Microbiological contamination of drugs during their administration for anesthesia in the operating room. *Anesthesiology.* 2014;124(4):785-794.
3. Scheepers H, Neerup Handlos V, Walser S, Schutjens M, Neef C. Impact of the Council of Europe Resolution on quality and safety assurance requirements for medicinal products prepared in pharmacies for the special needs of patients. *Eur J Hosp Pharm Sci Pract.* 2017;24:218-223.
4. Austin P, Elia M. Improved aseptic technique can reduce variable contamination rates of ward-prepared parenteral doses. *J Hosp Infect.* 2013;83(2):160-163.
5. Sandle T. Microbiological monitoring of pharmaceutical water systems. *Eur Pharm Rev.* 2017;22(2):25-7.

DOI: 10.38045/ohrm.2023.SE.03

RISCURILE PROFESIONALE ALE LUCRĂTORILOR DIN DOMENIUL SĂNĂTĂȚIIMaria CURTEANU¹, Ana VÎLCOVA^{1,2}, Elena CIOBANU¹¹Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova²Spitalul Clinic Republican „Timofei Moșneaga”, Chișinău, Republica MoldovaAutor corespondent: Maria Curteanu, e-mail: uglea.maria@gmail.com

Cuvinte-cheie: lucrători medicali, factori de risc, boli profesionale, mediu ocupațional.

Scop. În acest studiu s-a încercat de a identifica problemele, cauzele, factorii de risc care condiționează apariția morbidității profesionale și măsurile de remediere a problemelor de sănătate ale lucrătorilor medicali.

Material și metode. A fost proiectat un studiu epidemiologic transversal pe 120 de lucrători medicali. Chestionarul a fost aplicat online prin intermediul platformei Google Forms în perioada ianuarie – iunie 2022. Au fost calculate frecvențele absolute și raporturile procentuale pentru analiza descriptivă a studiului.

Rezultate. Eșantionul cercetat a fost format din 120 de lucrători medicali cu vârsta cuprinsă între 18 și 71 de ani, media fiind de 47,1±14,94 ani (M±DS). Lucrătorii medicali se confruntă cu multiple riscuri la locul de muncă, cum ar fi cele psihosociale, volumul mare de muncă, solicitări neuro-emoționale și fizice, violență etc. Cele mai frecvente situații întâlnite la locul de muncă al respondenților au fost dialogul cu pacientul (57,5%), regimul de muncă suprasolicitat (57,5%), relațiile intercolegiale (41,7%), relația șef-subaltern (34,2%), iar 12,5% nu au raportat nimic.

Concluzii. Activitatea profesională a lucrătorilor medicali este însoțită de factori de risc major pentru sănătate. Pentru ameliorarea condițiilor de muncă și reducerea morbidității condiționate de mediul ocupațional ar trebui rezolvate probleme de ordin organizatoric, cum ar fi respectarea regimului de muncă și de odihnă, alimentația rațională, reducerea factorilor de risc, crearea condițiilor optime de muncă.

Keywords: medical workers, risk factors, occupational diseases, occupational environment.

THE PROFESSIONAL RISKS OF HEALTHCARE WORKERS

Aim. In this study, an attempt was made to identify the problems, causes, risk factors that condition the occurrence of occupational morbidity and remedial measures for the health problems of medical workers.

Material and methods. A cross-sectional epidemiological study involving 120 healthcare workers was designed. The questionnaire was administered online using the Google Forms platform between January and June 2022. Descriptive analysis of the study was conducted, calculating absolute frequencies and percentage ratios to provide a comprehensive overview of the data.

Results. The sample under investigation comprised 120 medical workers, with respondents' ages ranging from 18 to 71 years and an average age of 47.1±14.94 years (M±SD). Medical professionals encounter various occupational risks, including psychosocial factors, high workload, neuro-emotional and physical demands, and incidents of violence. The most prevalent workplace situations reported by the respondents were dialogue with patients (57.5%), an overburdened work regime (57.5%), intercollegiate relations (41.7%), boss-subordinate relationships (34.2%), and 12.5% reported encountering none of these situations.

Conclusions. The professional activities of medical workers are associated with significant health risk factors. To enhance working conditions and mitigate morbidity resulting from the occupational environment, it is essential to address organizational issues. This includes ensuring compliance with the work and rest regime, promoting rational nutrition, reducing risk factors, and establishing optimal working conditions.

INTRODUCERE

Bolile profesionale sunt afecțiuni ale organismului dobândite ca urmare a participării la realizarea unui proces de muncă. Promovarea sănătății la locul de muncă este o condiție fundamentală pentru societatea contemporană. Personalul medical își petrece cea mai mare parte a timpului la locul de

muncă care, în mod direct, îi influențează sănătatea fizică și psihică. Factorii ocupaționali, fiind tratați ca și factori de risc, pot fi cauza dezvoltării bolilor legate de profesii.

Atenuarea acestor pericole și protejarea sănătății, siguranței și bunăstării lucrătorilor din domeniul sănătății necesită măsuri bine coordonate și cuprinzătoare pentru prevenirea și controlul bolilor, promovarea sănătății și siguranței profesionale (1). Măsurile insuficiente de promovare și de păstrare a sănătății și a securității profesionale pot duce la creșterea ratei bolilor profesionale în rândul lucrătorilor medicali, la rate sporite de absenteism, la productivitate redusă și la scăderea calității asistenței medicale (2).

Abordarea aspectelor de securitate și de sănătate la locul de muncă va asigura nu numai evitarea costurilor mari, dar și a evenimentelor accidentale și a îmbolnăvirilor (3). De asemenea, va îmbunătăți satisfacția personală în timpul activității profesionale, va crește stima față de sine și va amplifica respectul pacienților care beneficiază de asistență medicală (4, 5).

MATERIAL ȘI METODE

A fost proiectat un studiu epidemiologic transversal pe 130 de lucrători medicali. Acest studiu și-a propus să ajungă la toate centrele de asistență medicală primară și specializată din Republica Moldova, respectiv nu a fost efectuată nicio selecție. Din cei 130 de respondenți, au participat 120, rata de nonrăspuns a constituit 8,5%. Chestionarul utilizat în acest studiu a fost structurat în următoarele compartimente: caracteristici socio-demografice, condițiile de muncă, comportamente și evaluarea stării de sănătate. Din numărul total de chestionare completate, zece nu au fost validate. Chestionarul a fost aplicat online prin intermediul platformei Google Forms în perioada ianuarie – iunie 2022. Studiul a fost avizat pozitiv de către Comitetul de etică al Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, proces-verbal nr. 2 din 24.0.2022. Analiza statistică a datelor a fost efectuată utilizând pachetul statistic IBM SPSS Statistics v. 27.0 și Microsoft Excel. Pentru analiza descriptivă a studiului au fost calculate frecvențele absolute și raporturile procentuale.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Eșantionul cercetat a fost format din 120 de lucrători medicali. Vârsta respondenților a fost cuprinsă între 18 și 71 de ani, media constituind $47,1 \pm 14,94$ ani ($M \pm DS$). În studiu au prevalat persoanele de gen feminin, 69% (82 femei), față de 31% (38 bărbați). Mai mult de jumătate dintre participanții la studiu – 63% (76 persoane) – provin din mediul urban, iar 37% (44 persoane) locuiesc în mediul rural.

În prezent locul de muncă nu mai reprezintă doar un simplu angajament de opt ore pe zi, în special atunci când este vorba despre domeniul medical. Lucrătorii medicali au cea mai solicitantă profesie care implică multă muncă și timp petrecut în spital alături de pacienți. Timpul mediu petrecut de către respondenți la locul de muncă timp de o zi obișnuită a constituit $15,4 \pm 8,64$ ore ($M \pm DS$), iar media timp de o săptămână obișnuită a constituit $51,8 \pm 19,58$ ore ($M \pm DS$).

Domeniul medical implică un cumul semnificativ de factori de stres și suprasolicitare, precum orele de muncă efectuate peste program, nivelul de energie necesar în activitatea de zi cu zi, nivelul de responsabilitate, interacțiunea cu persoane dificile sau presiunea de a găsi rapid soluții și răspunsuri la tot felul de probleme. Lucrătorii medicali au avut senzația de oboseală la locul de muncă în 90% din cazuri, stresul a fost prezent în 60,8% din cazuri, disconfortul – în 35,8%, anxietatea – în 25%, pericolul de agresiune fizică, contaminarea cu substanțe biologice – în 0,8%, presiune – în 0,8% și depresie – în 0,8%.

Episoade de senzație de oboseală la începutul zilei de muncă au semnalat 45,8% din respondenți, însă cel mai frecvent, în 89,2% din cazuri, respondenții s-au simțit mai oboseți la sfârșitul zilei de muncă. Această oboseală a fost moderată în 45,8% din cazuri, pronunțată – în 33,3%, foarte pronunțată – în 13,3% și ușoară – în 7,5%.

Printre factorii care cel mai frecvent au dus la instalarea stării de oboseală au fost menționați: supraso

licitarea ochilor – 50,8%, regimul de muncă incorect organizat – 39,2%, suprasolicitarea fizică – 36,7%, variațiile factorilor de microclimat – 25,8%, compoziția chimică a aerului și vicierea aerului – 19,2%, monotonia – 17,5%.

Lucrătorii medicali se confruntă cu multiple riscuri la locul de muncă precum cele psihosociale, volumul mare de muncă, solicitările neuro-emoționale și fizice, violență etc. Astfel, 63,3% dintre respondenți au considerat că locul lor de muncă poate cauza suprasolicitări neuro-emoționale, 49,2% – boli profesionale, 42,5% – suprasolicitări fizice, 25% – accidente de muncă.

Prin intermediul chestionarului, lucrătorii medicali au fost rugați să-și autoevalueze locul de muncă. Cei mai mulți, 50,8%, au evaluat locul de muncă ca fiind suportabil, 33,3% – comod, 9,2% – incomod și 6,7% – fără loc stabil de muncă.

Tehnologia modernă a făcut asistența medicală foarte complexă, cu multe pericole. Tipurile de pericole cu care se confruntă personalul medical sunt fizice, chimice, biologice, psihice etc. Cel mai frecvent la locul de muncă al personalului medical a fost semnalată prezența zgomotului (50,8%), microclimat nefavorabil (34,2%), iluminatul necorespunzător (24,2%), radiații neionizante (15,8%), radiații ionizante (9,2%), vibrație (8,3%), praf (0,8%). Dintre substanțele chimice, respondenții au menționat prezența dezinfectanților (95,8%), antisepticelor (80,8%), medicamentelor (80%), reactivilor de laborator (8,3%), gazelor anestezice (9,2%). Dintre factorii biologici prezenți la locul de muncă al lucrătorilor medicali au fost menționate bacteriile (77,5%), virusurile (75,8%), ciupercile (36,7%), paraziții (28,3%).

Cele mai discutate subiecte se referă la efectele negative ale stresului ocupațional, necesitatea identificării factorilor de risc și a strategiilor optime de reducere și de gestionare a consecințelor nedorite. În Uniunea Europeană, stresul în muncă reprezintă a doua problemă de sănătate legată de activitatea profesională, după afecțiunile dorsale. La baza stresului ocupațional stă suprasolicitarea neuropsihică. Astfel, suprasolicitarea neuropsihică la locul de muncă a fost menționată de 77,5% dintre respondenți, iar 15% nu au putut să aprecieze lipsa sau prezența acestui factor. Un alt component al stresului ocupațional este prezența factorilor psihosociale și a diverselor situații stresante. Cele mai frecvente situații întâlnite la locul de muncă al respondenților au fost dialogul cu pacientul (57,5%), regimul de muncă suprasolicitat (57,5%), relațiile intercolegiale (41,7%), relația șef-subaltern (34,2%), iar 12,5% nu au raportat nimic. Pe parcursul activității profesionale, au observat situații de încordare emoțională frecvent 34,2% din lucrătorii medicali, moderat – 29,2%, rar – 22,5%, foarte frecvent – 10%, foarte rar – 4,2%.

Provocările pentru sănătatea lucrătorului medical sunt larg răspândite în mediul ocupațional. După o zi de muncă, respondenții apreciază starea lor de sănătate ca fiind satisfăcătoare în 57,7% din cazuri, nesatisfăcătoare – 23,3% și bună – 19,2%. În timpul activității profesionale, respondenții au acuzat cel puțin un episod de cefalee în 71,7% din cazuri, dureri în membre – 60,8%, senzație de durere în ochi – 46,7%, iritabilitate – 44,2%, slăbiciune generală, 43,3%, somnolență – 37,5%, lombalgii – 37,5%, scăderea atenției – 35%, vertijuri – 32,5%, lăcrimări – 26,7%, moleșeală – 25%.

Respondenții au fost rugați să răspundă de care boli cronice suferă, alegând una sau mai multe răspunsuri prestabilite. Fiecare răspuns prestabilit vizează un sistem de organe și câteva maladii. Respondenții au avut posibilitatea să selecteze varianta de răspuns doar în cazul în care maladia de care suferă se regăsește în lista maladiilor din răspunsurile prestabilite. Astfel, s-a constatat că cei mai mulți dintre respondenți suferă de boli cronice ale sistemului digestiv (gastrita cronică, ulcer gastric, pancreatită cronică, litiază biliară) – 36,7%, ale sistemului cardiovascular (hipertensiunea arterială, cardiopatie ischemică, aritmie) – 25,8%, ale sistemului ocular (astenopatie, miopie) – 25,8%, ale sistemului osteoarticular (artrită, osteocondroză) – 24,2%, ale sistemului nervos (nevralgii, polineuropatii) – 15,8%, ale sistemului respirator (bronșită cronică, astm bronșic, boală pulmonară obstructivă) – 11,7%, ale sistemului endocrin (diabet zaharat) – 5,8% și doar 10,8% dintre respondenți au raportat că nu au nicio boală cronică.

CONCLUZII

Activitatea profesională a lucrătorilor medicali este însoțită de factori de risc major pentru sănătate. Pentru ameliorarea condițiilor de muncă și reducerea morbidității condiționate de mediul ocupațional ar trebui rezolvate probleme de ordin organizatoric, cum ar fi respectarea regimului de muncă și de odihnă, alimentația rațională, reducerea factorilor de risc, crearea condițiilor optime de muncă.

DECLARAȚIA DE FINANȚARE

Cercetarea este realizată în cadrul proiectului NIH-funded ICREATE: Increasing Capacity for Injury Research in Eastern Europe (D43T007261).

REFERINȚE

1. WHO calls for healthy, safe and decent working conditions for all health workers, amidst COVID-19 pandemic. Geneva: WHO. 28 April 2020. Disponibil: <https://www.who.int/news/item/28-04-2020-who-calls-for-healthy-safe-and-decent-working-conditions-for-all-health-workers-amidst-covid-19-pandemic>
2. ILO Policy Brief on COVID-19. Pillar 3: Protecting workers in the workplace. Geneva: ILO; 2020. Disponibil: https://www.ilo.org/global/topics/coronavirus/impacts-and-responses/WCMS_739049/lang--en/index.htm
3. Mohanty A, Kabi A, Mohanty AP. Health problems in healthcare workers: A review. *J Family Med Prim Care*. 2019;8(8):2568-2572. doi:10.4103/jfmprc.jfmprc_431_19
4. Mollazadeh M, Saraei M, Mehrdad R, Izadi N. Sickness absenteeism of healthcare workers in a teaching hospital. *Hosp Pract Res*. 2018;3:6-10.
5. Palma A, Gerber MM, Ansoleaga E. Riesgos Psicosociales Laborales, Características Organizacionales y Salud Mental: El Rol Mediador de la Violencia Laboral. *Psyche*. 2022;31(1).

DOI: 10.38045/ohrm.2023.SE.04

LE LIEN ENTRE L'ALIMENTATION ET LES MALADIES CARDIOVASCULAIRESAna-Maria ZAVTONI¹, Cristina DUMITRAS²¹Université d'État de Médecine et Pharmacie «Nicolae Testemițanu», Chisinau, République de Moldova²Université de Médecine et Pharmacie "Carol Davila", Bucharest, RoumanieAuteur correspondant : Ana-Maria Zavtoni, e-mail : zavtoni2002@gmail.com**INTRODUCTION**

Les maladies cardiovasculaires (MCV) sont la première cause de mortalité avec 17,9 millions de morts, suivi des cancers (9 millions) et des maladies respiratoires (3,9 millions) qui résultent d'une association de facteurs génétiques, physiologiques, environnementaux et comportementaux. Chaque année, jusqu'à 50 000 personnes font un arrêt cardiaque soudain, dont seulement environ 5% en survivent. Certains des facteurs de risque pour les MCV ne sont pas modifiables, c'est l'âge, le sexe et les antécédents familiaux. Par contre, l'OMS souligne que le tabagisme, l'HTA, l'hypercholestérolémie, l'hypertriglycéridémie, le diabète, l'obésité, le sédentarisme et même l'alimentation déséquilibrée influencent aussi la santé du cœur (1, 2, 3).

Le taux de mortalité cardiovasculaire avant 65 ans est trois fois plus élevé chez les hommes par rapport aux femmes. Par contre, les taux d'hospitalisation sont en hausse chez les personnes de moins de 65 ans pour l'infarctus du myocarde, en particulier les femmes de 40 à 65 ans, et pour l'accident vasculaire cérébral (3).

La majorité des MCV sont liées à l'alimentation où les facteurs affectant le cœur impliquent un régime trop riche en sodium, faible en céréales complètes et en fruits, les aliments hautement transformés, les aliments trop gras, trop salés ou trop sucrés et qui ne contiennent pas beaucoup de substances végétales secondaires bonnes pour la santé (2, 4). Grâce à de bonnes habitudes de vie telle que le régime alimentaire sain ou une vie active en pratiquant du sport, jusqu'à 80 % des maladies de cœur et des AVC prématurés peuvent être prévenus. Le Guide alimentaire canadien recommande la consommation quotidienne d'une variété d'aliments sains, de privilégier les aliments d'origine végétale et de limiter l'utilisation d'aliments transformés. En effet, les nutriments présentant un intérêt concernant les MCV sont les acides gras, les minéraux, les vitamines et les fibres (5, 6).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette étude est fondée sur des données prouvant le lien entre l'importance de l'alimentation et l'apparition des maladies cardiovasculaires pour accentuer le rôle d'un régime sain pour maintenir la bonne santé du cœur. Pour la réalisation de cet objectif, nous avons utilisé des sources contenant des données scientifiques obtenues entre les années 2015-2022.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

L'étude Seven Countries a montré le lien entre l'alimentation et la mortalité coronarienne vu que la diffusion des principes d'une alimentation cardioprotectrice constitue un effort important en faveur de l'éducation nutritionnelle du public. L'essentiel dans le contrôle du poids est l'équilibre entre les apports et les dépenses caloriques. Ainsi, il faut encourager la consommation des acides gras polyinsaturés, tels que les Oméga 3 – l'huile de colza, les noix, les poissons gras, etc. L'effet bénéfique du régime méditerranéen enrichi en « Oméga 3 » après un infarctus du myocarde sur la mortalité cardiaque a été démontré par la Lyon Heart Study (7). Pour calculer le risque cardiovasculaire, on peut utiliser le diagramme SCORE utilisant des critères tels que l'âge, le sexe, le statut de fumeur, le cholestérol sanguin et la pression artérielle systolique (6).



Une étude française a démontré les bienfaits d'une alimentation de qualité sur notre cœur en utilisant le score FSA grâce au code nutritionnel à cinq couleurs. Plus de 6 500 personnes ont accepté de détailler le contenu de leur alimentation pendant 24 heures. Ils ont été répartis en quatre groupes, de ceux dont la nutrition était la moins bonne à ceux dont le profil était le plus positif, en utilisant le score FSA. Ce score est calculé en soustrayant les points «A» représentant les éléments défavorables comme les calories, les sucres simples, les graisses saturées et les points «C» constituant les nutriments tels que les fruits, les légumes, les oléagineux, etc. Le profil nutritionnel est moins bon quand le score est très élevé. Au bout de 13 ans d'observations, 181 cas de MCV ont été diagnostiqués. Les volontaires qui mangeaient le moins bien étaient plus en risque de développer des infarctus du myocarde, d'AVC ou angine de poitrine avec une moyenne de 61% par rapport à ceux qui mangeaient de manière équilibrée. Le risque augmentait s'ils étaient fumeurs ou sédentaires. Donc, l'alimentation a une grande influence sur la santé de notre cœur, vu que chaque augmentation d'un point du score FSA, augmente le risque de MCV de 14%. En effet, certains nutriments consommés en excès, comme les graisses saturées, les sucres ajoutés ou le sel, peuvent être nocifs pour les vaisseaux sanguins (8).

L'étude PREDIMED (Estruch 2013), basée sur un régime méditerranéen en encourageant la consommation de fruits frais, de légumes, de poisson, de légumineuses, de viande blanche et la limitation de la consommation de soda, de viande rouge et de produits sucrés avec l'accent sur les fruits à coque et l'huile d'olive (2).

Les bienfaits cardiovasculaires des noix, de l'huile d'olive et d'autres huiles végétales liquides, des régimes alimentaires basés sur les végétaux et les protéines d'origine végétale, des légumes verts à feuilles, des fruits riches en antioxydants, des acides gras Oméga-3, de la vitamine B12, des champignons, des légumineuses de toutes sortes, du café, du thé, de l'alcool en quantité faible à modérée, des aliments fermentés et des algues sont soutenues par les scientifiques. Au contraire, les données probantes suggèrent les effets nocifs d'une grande consommation de viande rouge et de sucre ajouté, de la vitamine B12 en excès et de toute quantité de boissons énergisantes (9).

British Medical Journal (BMJ) a évalué que la prévention des MCV devrait supposer une augmentation de la consommation de fruits et légumes, de produits céréaliers complets, de poisson et la réduction de la consommation de viande transformée et de la viande rouge, aussi que des boissons sucrées. Un bénéfice pour la santé pourrait consister dans la consommation fréquente de noix, de légumineuses, de produits laitiers fermentés, d'huiles végétales et de café, mais cela n'est pas tout à fait prouvé (2).

Les fruits et les légumes, à action protectrice sur le cœur, empêchent l'oxydation du cholestérol afin de diminuer le développement de MCV. En raison de leur teneur élevée en antioxydants et en fibres, ils protègent le cœur et les vaisseaux sanguins. Selon l'étude scientifique INTERHEART, les personnes adoptant un régime alimentaire riche en fruits et légumes sont 30% moins susceptibles de souffrir d'une crise cardiaque que celles qui en mangent peu ou pas de tels aliments. Les chercheurs ont signalé une diminution de 4% de la mortalité cardiovasculaire pour chaque portion supplémentaire de fruits (équivalant à 77 g) et de légumes (équivalant à 80 g) par jour et une réduction du risque d'accident vasculaire cérébral de 11% pour l'utilisation de 3-5 portions quotidiennes de fruits et légumes et 26% pour plus de cinq portions, par rapport à moins de trois portions (6).

La consommation de poisson assure un effet protecteur sur la pathologie cardiovasculaire grâce à sa teneur en acides gras. En effet, manger du poisson au moins une fois par semaine entraîne une réduction de 16% du risque cardiovasculaire par rapport à une moins quantité et la consommation de poisson 2-4 fois par semaine réduit le risque d'accident vasculaire cérébral de 6% par rapport à la consommation de poisson moins d'une fois par semaine (6).

Un autre produit contribuant à la diminution du risque cardiovasculaire sont les produits laitiers qui contiennent du calcium, potassium, magnésium, des protéines et certains peptides issus de leur métabolisme, et même certains acides gras spécifiques. L'étude MONA LISA-NUT a confirmé que les consommateurs de produits laitiers et de lait ont un meilleur profil métabolique – moins de diabète, moins de « mauvais » cholestérol LDL, moins de triglycérides et de syndromes métaboliques. Globalement, le risque de décès par MCV dans les 10 ans d'observation a diminué de 30% et la mortalité, au



cours des 15 ans d'observation, est diminuée de 59% chez les sujets ayant consommé plus de produits laitiers, fruits, légumes et pain (1).

En ce qui concerne le sel, l'apport excessif de chlorure de sodium est considéré comme un facteur favorisant l'apparition de l'hypertension artérielle. Les faits expliquant la relation entre le sel et l'hypertension sont juste les anomalies de la réabsorption du sel au niveau du rein et/ou la difficulté de son élimination par le rein. Toutefois, les données scientifiques récentes ont montré que ces troubles étaient conditionnés par des anomalies génétiques. Donc, pas tous les individus ont la même sensibilité au sel. Ainsi, parmi les sujets n'ayant pas d'HTA, environ 20% présentent une sensibilité au sel conduisant à une augmentation de la pression artérielle lors d'une consommation importante de sel. Chez les sujets qui ont déjà une HTA, une sensibilité au sel est observée chez 40% des patients. Le régime DASH, limitant la consommation du sel, est proche du régime méditerranéen et permet d'avoir une action antihypertenseur proche d'une monothérapie (7). La réduction du sodium (1g/jour) diminue la pression artérielle systolique de 3,1 mm Hg chez les patients hypertensifs et de 1,6 mm Hg chez les patients ayant une TA normale et donc, c'est un bon moyen de prévention de l'infarctus du myocarde et des accidents vasculaires cérébraux (6).

La consommation d'alcool de plus de 13 unités par semaine est associée à une augmentation de la tension artérielle (6). Les modes de consommation de l'alcool sont primordiaux, la forme la plus protectrice vis-à-vis des MCV étant la consommation de vin sous une forme régulière et au cours des repas (7). Bien que les jus puissent être bénéfiques pour les ceux qui ne consommeraient pas une quantité suffisante de fruits et de légumes frais, il faut faire preuve de prudence pour éviter une consommation excessive de calories. Il n'y a actuellement aucune preuve de bienfaits en faveur d'un apport régulier en suppléments d'antioxydants (9). La consommation régulière de boissons sucrées (deux portions par jour, contre une portion par mois) était associée à un risque de MCV supérieur de 35% chez les femmes, même après les autres facteurs pris en considération tels que le mode de vie et régimes malsains (6).

CONCLUSIONS

L'alimentation est un facteur très important pour minimisation du nombre de cas des maladies cardiovasculaires. Ainsi, un régime sain soutient la bonne santé du cœur. Par contre, on doit savoir quels sont les aliments bénéfiques pour le cœur et on doit apprendre à éviter les facteurs de risques qui pourrait provoquer le développement d'une maladie cardiaque.

RÉFÉRENCES

1. Les facteurs nutritionnels favorables à la prévention des maladies cardiovasculaires, 2015 par le CEED. Accessible sur : <https://www.ceed-diabete.org/publications>
2. Nutrition et prévention des maladies chroniques (cancers, obésité, diabètes...) : relations alimentation et santé, 2020. Accessible sur : <https://quoidansmonassiette.fr/relations-alimentation-sante-nutrition-prevention-des-maladies-chroniques-cancers-obesite/>
3. Maladies cardiovasculaires, Ministère de la santé et de la prévention, 2022. Accessible sur : <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-cardiovasculaires/article/maladies-cardiovasculaires>
4. Une alimentation saine protège le cœur par la Fondation Suisse de Cardiologie. Accessible sur : <https://swissheart.ch/fr/comment-rester-en-bonne-sante/une-vie-saine/alimentation>
5. Alimentation saine. Accessible sur : <https://www.coeuretavc.ca/vivez-sainement/saine-alimentation/alimentation-saine>
6. Croitoru, C. Ciobanu, E. (2019) *Guide des bonnes pratiques : nutrition rationnelle, la sûreté alimentaire et le changement de comportement alimentaire*. Accessible sur : https://library.usmf.md/sites/default/files/2019-06/ghid_nutritie_franceza_CIP_electronic.pdf#page=133
7. Maladies cardiovasculaires et alimentation : un lien étroit par le docteur Bruno Pavy de Machecoul. Accessible sur : https://www.senioractu.com/Maladies-cardiovasculaires-et-alimentation-un-lien-etroit_a14535.html

8. Mal manger augmente de 61 % le risque cardiovasculaire par Audrey Vaugrente, 2016. Accessible sur : <https://www.pourquoidocteur.fr/Articles/Question-d-actu/14894-Mal-manger-augmente-de-61-le-risque-cardiovasculaire>
9. Tendances et controverses sur l'alimentation pour prévenir les maladies cardiovasculaires par le docteur Martin Juneau, 2018. Accessible sur : <https://observatoireprevention.org/2018/08/20/tendances-et-controverses-sur-l-alimentation-pour-prevenir-les-maladies-cardiovasculaires/>