



Riga Nordic University

International scientific conference

**CURRENT DIMENSIONS
OF HEALTH RESEARCH**

March 4–5, 2026



Head of organising committee:

Romans Djakons – Dr.sc.ing., Professor, Academician, Chairman of the Board of Riga Nordic University.

Each author is responsible for content and formation of his/her materials.

The reference is mandatory in case of republishing or citation.

Current Dimensions of Health Research (March 4–5, 2026. Riga, the Republic of Latvia) : International scientific conference. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2026. 144 pages.

CONTENTS

SECTION 1. CLINICAL MEDICINE:

EXPERIENCE AND INNOVATIONS

The role of vitamin D in dental mineralization and caries prevention

Vakhovskiy V. V. 7

Tongue hygiene as a priority factor in the control of oral halitosis

Gorb-Gavrylchenko I. V. 11

Dynamics of the results of determining asthenization according to the MFI-20 scale in military personnel with the consequences of traumatic brain injury and complicated bruxism under the influence of physical therapy

Kovalets R. I. 14

Modern approach to ICU sedation

Krishtafor D. A., Kravets O. V., Stanin D. M. 18

Features of the dynamics of functional parameters of functional tests for assessing the autonomic nervous system in military personnel with the consequences of traumatic brain injury using physical therapy

Makarchuk E. O. 21

Adolescent pregnancy – health risks and psychosocial outcomes

Martynova L. I., Prylutska A. B., Herevych N. V. 25

Cognitive anticipation in pediatric practice

Medrazhevska Ya. A., Malyk S. L., Fik L. O. 29

Use of the ANI Index as an Adjunct to Standard Monitoring in Ophthalmic Surgery

Mynka N. V., Tutunnyk A. G. 32

The feasibility and effectiveness of thoracoscopic access in the treatment of patients with thymic neoplasms

Minukhin D. V., Yevtushenko D. O., Minukhin B. D. 35

Pathogenetic interrelationship of matrix metalloproteinases and monoamines in comorbid course of multifocal atherosclerosis and chronic obstructive pulmonary disease

Motsak T. M., Dolynna O. V., Novyk D. S. 39

The state of the cardiovascular system in adolescents with chronic non-communicable diseases (primary arterial hypertension and obesity)

Nikonova V. V. 43

Cell therapy for diabetes complications

Orlenko V. L., Kravchuk M. H. 47

Diagnostic and prevention of diabetes complications in military servicemen of the Armed Forces of Ukraine during the full-scale war of the Russian Federation against Ukraine in 2022–2025, a modern view of the problem Popenko N. V., Shapoval A. O., Iliuk I. A.	52
Hyperhomocysteinemia, its correction and associated disorders in patients undergoing maintenance hemodialysis Postovitenko K. P., Iliuk I. A., Baranova I. V.	56
Pharmaceutical care and modern aspects of pharmacotherapy of gout Sadova-Chuba Z. T., Vasylyv M. S., Hrushkovska D. T.	60
Neuromycoses in current clinical practice: etiology, pathogenesis, and methods of diagnostics Serdiuk K. Yu.	63
Multimodal sensory space as a tool for intensifying the recovery of military personnel with complex psycho-emotional conditions and local brain injuries Sokolova A. S.	67
Analysis of the expression of cyclin D1 and p53 markers in Not Otherwise Specified colorectal carcinomas Kharkhalis I. K.	71
Study of ultrasound characteristics of pelvic floor dysfunction during exercise testing in postpartum women as a criterion for the effectiveness of physical therapy Churpii-Dydyrko I. I.	74
SECTION 2. THEORETICAL MEDICINE: BASIC DEVELOPMENT TRENDS	
The Impact of E-Cigarette Smoking and Vaping on Oral Health Volokhova L. B.	79
Features of disorders of sensorimotor control in people of different ages: comparative analysis of mechanisms of formation, compensation and reduction of movement programs Homoliako A. A.	83
Theoretical Medicine: Contemporary Directions of Development and the Role of Dentistry Ivakhno O. P., Pozhevilova K. V.	86
SECTION 3. PHARMACEUTICAL SCIENCE: THE PRESENT AND THE FUTURE	
Modern instrumental analysis of the substance brinzolamide by HPLC method Welchinska O. V., Nizhenkovska I. V., Meleshko R. A.	90

**SECTION 4. MEDICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES:
INNOVATIONS OF THE FUTURE**

The effect of adrenaline-mediated stress on nitrosative status and the dynamics of intraocular fluid in experimental animals

Mikhheyseva I. M., Storozhuk N. V., Alobaisi Mayar 95

Morphofunctional consequences of experimental chronic adrenaline-induced and psycho-emotional stress in rats

Siroshtanenko T. I., Kuznetsov M. K., Kolomiichuk T. V. 98

Holographic modeling and landscape imaginative kinesiotherapy in coronary artery disease, arterial hypertension, anxiety-depressive disorders rehabilitation

Sisetskiy A. P. 101

**SECTION 5. PREVENTIVE MEDICINE:
THE CURRENT STATE AND PROSPECTS**

Strategies of effective medical communication in clinical practice and education: from pause to AI support

Hetman O. I., Matyash L. O., Alifer O. O. 104

Early Detection of Metabolic Dysfunction–Associated Steatotic Liver Disease as a Tool to Reduce the Burden of Non-Communicable Diseases

Feysa S. V., Slabkyi H. O., Dymnyk O. B. 109

Integration processes in the public health system of Ukraine to achieve the sustainable development goals until 2030

Khomenko I. M., Cheshko Ya. M. 113

**SECTION 6. PARTICULARITIES OF TRAINING MEDICINE
AND PHARMACY SPECIALISTS**

Soft skills for shaping the image of a modern pharmacist

Varvarych T. B., Krychkovska A. M., Khomenko O. I. 118

Features of training pharmacy students in part-time studies

Kaminskyi R. F. 122

Use of artificial intelligence, extended reality (XR) and gamification tools in the process of digitizing the educational process at the Department of Histology of the National Pirogov Memorial Medical University

Korol A. P., Hnenna V. O., Hovorushchenko O. O. 125

Strengthening mental health care in the penitentiary system of Ukraine: experience from mhGAP implementation (2021–2025)

Morvaniuk H. V. 129

Modern aspects of the biology of individual human developmental
in the formation of professional competence of future specialists
in physical therapy and rehabilitation
Panchuk O. V., Kostylov O. V., Romanenko O. V. 133

Individualization of training of students in the process of modernization
of medical education in Ukraine
Prockopets K. O. 136

SECTION 1. CLINICAL MEDICINE: EXPERIENCE AND INNOVATIONS

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-1>

THE ROLE OF VITAMIN D IN DENTAL MINERALIZATION AND CARIES PREVENTION

РОЛЬ ВІТАМІНУ D У МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ЗУБІВ ТА ПРОФІЛАКТИЦІ КАРІЄСУ

Vakhovskyi V. V.

*Doctor of Philosophy in Dentistry,
Associate Professor at the Therapeutic
Dentistry Department
National Pirogov Memorial Medical
University, Vinnytsia
Vinnytsia, Ukraine*

Ваховський В. В.

*доктор філософії зі стоматології,
доцент кафедри терапевтичної
стоматології
Вінницький національний медичний
університет імені М. І. Пирогова
м. Вінниця, Україна*

Vitamin D is a multifunctional steroid hormone that is synthesized in the human body primarily under the influence of sunlight. Additional sources include dietary intake and nutritional supplements [1].

There are few natural foods rich in vitamin D. The highest concentrations are found in fatty fish (such as salmon, mackerel, and herring) and fish oils, particularly cod liver oil [2].

Vitamin D is a general term referring to a group of compounds. Two main forms are distinguished: vitamin D₂ (ergocalciferol) and vitamin D₃ (cholecalciferol). Vitamin D₂ is produced through ultraviolet irradiation of ergosterol (derived from yeast). Vitamin D₃ is synthesized via ultraviolet irradiation of 7-dehydrocholesterol in human skin and can also be derived from lanolin. Cholecalciferol represents the biologically active precursor form.

The accepted biomarker for assessing vitamin D status is serum 25-hydroxyvitamin D (25(OH)D).

Optimal synthesis and metabolism of vitamin D are essential for the physiological functioning of most body systems [1].

Primarily, vitamin D acts as a hormone regulating calcium and phosphate homeostasis by enhancing their intestinal absorption [3]. Consequently, it promotes growth and physiological remodeling of bones and teeth.

In addition, vitamin D functions as an autocrine and paracrine agent, regulating cell differentiation, cell maturation, and innate immune responses [4].

At the cellular level, vitamin D exerts its effects via the vitamin D receptor (VDR), an intracellular receptor that binds the active form of vitamin D [5]. Vitamin D modulates the expression of approximately 5–10% of the human genome [5].

Currently, there is a significant global increase in the prevalence of vitamin D deficiency (VDD) [6]. This represents a major public health concern, particularly in relation to children, pregnancy, certain malignancies, and infection prevention [7].

The primary cause of VDD is insufficient sun exposure and inadequate ultraviolet B (UVB) radiation [6]. Countries with limited annual sunlight are at higher risk.

Other contributing factors include inadequate dietary intake, inherited disorders affecting absorption or metabolism [6], and medication-induced alterations (e.g., phenytoin, carbamazepine, oxcarbazepine) [8].

Teeth are highly mineralized organs. Dental mineralization occurs in parallel with skeletal mineralization. Therefore, vitamin D plays a crucial role in bone and tooth formation.

Severe vitamin D deficiency (<10 ng/mL) leads to hypocalcemia and hypophosphatemia, which trigger secondary hyperparathyroidism [8]. As a result, serum calcium levels increase (due to bone resorption), while inorganic phosphate levels decline further. This imbalance disrupts normal mineralization and contributes to enamel and dentin defects.

The so-called “rachitic tooth” is characterized by hypomineralization, structural weakness, and increased susceptibility to caries and fractures [8].

Beyond mineral homeostasis, vitamin D signaling via VDR induces the synthesis of structural proteins, including calcium-binding proteins and extracellular matrix proteins (enamelin, amelogenin, dentin phosphoproteins, dentin sialoproteins).

The type and location of mineralization defects depend on the gestational timing of vitamin D deficiency, which may serve as a biological marker of prenatal deficiency. Monitoring vitamin D levels before conception may reduce the risk of enamel defects in primary teeth.

Dental caries in primary and permanent teeth is the most prevalent disease worldwide. According to the World Health Organization (WHO), dental caries is among the most costly chronic diseases in terms of treatment expenditures [9].

Current evidence suggests an association between low vitamin D levels and increased caries prevalence, although the exact mechanism remains unclear [10].

An optimal 25(OH)D concentration (≥ 75 nmol/L) is associated with a reduced risk of caries in children [11].

A systematic review of controlled clinical trials involving 2,827 children demonstrated that vitamin D supplementation reduced caries risk by approximately 47%. Children without caries were twice as likely to have optimal 25(OH)D levels (≥ 75 nmol/L), whereas children with severe early childhood caries were nearly three times more likely to have deficient levels (< 35 nmol/L) [12].

However, serum vitamin D levels do not alter the structure of already formed teeth.

The preventive effect of vitamin D is mediated through: modulation of immune responses, stimulation of antimicrobial activity, induction of bactericidal peptides.

Vitamin D deficiency is also associated with enamel hypoplasia and salivary gland atrophy, further increasing caries susceptibility.

Additionally, deficiency may elevate the risk of low bone mineral density, osteopenia, osteoporosis, and inflammatory or infectious diseases [5].

In the mid-20th century, the American Medical Association and the US National Research Council concluded that vitamin D was beneficial in caries prevention. In contrast, the American Dental Association expressed an opposing view. In 1989, the US National Research Council described the relationship between vitamin D and caries as “unresolved.”

Despite historical controversy, current evidence supports the important role of vitamin D in dental development and oral health maintenance. Monitoring serum 25(OH)D levels may be considered as part of preventive oral health strategies.

Maintaining adequate vitamin D status is associated with improved dental development and lifelong oral health.

Bibliography:

1. Ross A.C., Manson J.E., Abrams S.A. *та ил.* The 2011 dietary reference intakes for calcium and vitamin D: what dietetics practitioners need to know. *Journal of the American Dietetic Association*. 2011. Vol. 111. P. 525.
2. Holick M.F., Chen T.C. Vitamin D deficiency: A worldwide problem with health consequences. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2008. Vol. 87. P. 1081–1084.
3. Girgis C.M., Clifton-Bligh R.J., Hamrick M.W. *та ил.* The roles of vitamin D in skeletal muscle: form, function, and metabolism. *Endocrine Reviews*. 2013. Vol. 34. P. 33–83.
4. Bikle D.D. Vitamin D metabolism, mechanism of action, and clinical applications. *Chemical Biology*. 2014. Vol. 21. P. 319–329.

5. Kongsbak M., Levring T.B., Geisler C., von Essen M.R. The vitamin D receptor and T cell function. *Frontiers in Immunology*. 2013. Vol. 4. P. 1–10.
6. Lanham-New S.A., Wilson L.R. Vitamin D – Has the new dawn for dietary recommendations arrived? *Nutrition Bulletin*. 2016. Vol. 41. P. 2–5.
7. Aguiar M., Andronis L., Pallan M. та ін. The economic case for prevention of population vitamin D deficiency: A modelling study using data from England and Wales. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2019. Vol. 74. P. 825–833. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41430-019-0486-x>.
8. Gröber U., Kisters K. Influence of drugs on vitamin D and calcium metabolism. *Dermato-Endocrinology*. 2012. Vol. 4. P. 158–166.
9. Kassebaum N.J., Bernabé E., Dahiya M. та ін. Global burden of untreated caries: A systematic review and metaregression. *Journal of Dental Research*. 2015. Vol. 94. P. 650–658.
10. Zhou F., Zhou Y., Shi J. The association between serum 25-hydroxyvitamin D levels and dental caries in US adults. *Oral Diseases*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/odi.13360>.
11. Akinkugbe A.A., Moreno O., Brickhouse T.H. Serum cotinine, vitamin D exposure levels and dental caries experience in U.S. adolescents. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 2019. Vol. 47. P. 185–192.
12. Schroth R.J., Levi J.A., Sellers E.A. та ін. Vitamin D status of children with severe early childhood caries: A case-control study. *BMC Pediatrics*. 2013. Vol. 13. P. 174. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-174>.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-2>

TONGUE HYGIENE AS A PRIORITY FACTOR IN THE CONTROL OF ORAL HALITOSIS

ГІГІЄНА ЯЗИКА ЯК ПРІОРИТЕТНИЙ ЧИННИК У КОНТРОЛІ ОРАЛЬНОГО ГАЛІТОЗУ

Gorb-Gavrylchenko I. V.

Candidate of Medical Sciences.

Associate Professor.

*Associate Professor at the Department
of Therapeutic Dentistry and Dentistry
of the Faculty of Postgraduate*

Education

*Dnipro State Medical University
Dnipro, Ukraine*

Горб-Гаврильченко І. В.

кандидат медичних наук, доцент,

*доцент кафедри терапевтичної
стоматології та стоматології ФПО
Дніпровський державний медичний
університет*

м. Дніпро, Україна

In contemporary sociocultural conditions, interpersonal communication has acquired particular significance [1]. In this context, breath quality represents an important factor that can influence not only the level of an individual's social activity but, in some cases, also contribute to the development of pathological conditions, as well as to social maladaptation and isolation of the individual within society [2]. In recent years, a considerable number of scientific studies have been devoted to the problem of halitosis, in which its etiology is often interpreted ambiguously [3,4].

At the same time, at the present stage it has been established with a sufficient degree of reliability that, in the majority of cases, the oral cavity is the primary source of halitosis. Only approximately 10% of individuals have persistent oral malodor caused by diseases of the respiratory system, gastrointestinal tract, kidneys, or liver, that is, of extra oral origin.

Oral halitosis is a highly prevalent condition. In most individuals, it is transient in nature and predominantly manifests in the morning after sleep, which is associated with reduced salivary flow during this period. This form of halitosis is generally effectively eliminated through adherence to adequate individual oral hygiene. At the same time, persistent halitosis may serve as a clinical indicator of the presence of inflammatory foci in the oral cavity caused by the activity of pathogenic microflora or its accumulation in dental plaque and on the dorsal surface of the tongue root [5].

Tongue cleaning is regarded as one of the most significant components in the management of halitosis, surpassing isolated tooth brushing in terms of effectiveness. Mechanical removal of plaque from the posterior third of the dorsal surface of the tongue contributes to a reduction in the concentration of volatile sulfur compounds in saliva and exhaled air by 40–80%, which in most cases of physiological halitosis leads to normalization of the organoleptic characteristics of breath. At the same time, it should be noted that the achieved effect is transient in nature.

Due to the anatomical and morphological features of the tongue surface relief and the structural organization of the plaque, mouth rinsing is a significantly less effective procedure compared with mechanical plaque removal using a toothbrush or a dedicated tongue scraper.

Most patients who perform tongue hygiene prefer to use a toothbrush, based on the assumption that the bristles are capable of penetrating between the lingual papillae and effectively removing plaque from these microspaces. When advising patients on tongue cleaning, it is important to consider the potential carcinogenic consequences of chronic mechanical irritation of the epithelium.

Studies have shown that micro-injuries, detectable by the presence of hemoglobin in saliva, can occur after just three strokes with a medium-bristled toothbrush across the dorsal surface of the tongue with an applied force of approximately 100 g. Therefore, it is recommended to use exclusively soft brushes for tongue hygiene, which are capable of preventing microbleeding even during a complete cleaning cycle. Specialized soft tongue brushes are available on the market, designed with consideration of the anatomical shape of the surface being cleaned. The use of regular toothpaste during tongue cleaning does not increase the effectiveness of the procedure, and therefore it is traditionally performed with a moistened brush without toothpaste. At the same time, the anti-halitosis effect of mechanically removing plaque from the tongue surface can be enhanced by moistening the brush with antiseptic agents. To facilitate the cleaning process and prolong its effects, the additional use of mouth rinses is advisable.

The patient should be informed that the primary goal of tongue hygiene is the removal of plaque mainly from the posterior third of the tongue, as cleaning the anterior portion does not reduce hydrogen sulfide production. The area to be cleaned should be demonstrated visually, with its distal boundary defined by the papillae surrounded by a raised ridge. By fully protruding and curling the tongue, the patient can independently visualize this boundary using a mirror – it corresponds to the terminal sulcus of the tongue. Cleaning movements should be performed strictly in one direction –

from the root of the tongue toward its tip. The pressure applied to the brush should be minimal, and special caution is required when using stiff scrapers.

One of the factors that can hinder effective tongue cleaning is a pronounced gag reflex. Mint flavoring agents in toothpaste may increase the sensitivity of the oropharynx and trigger this reflex, which is why it is advisable to clean the tongue before brushing the teeth. An additional method to reduce the intensity of the gag reflex is brief breath-holding during each brush stroke. As a rule, the intensity of this protective reaction decreases as the skill and experience of tongue hygiene are developed.

Tooth brushing and flossing have a lesser effect on the management of physiological halitosis compared to tongue cleaning; however, these hygiene practices can reduce the concentration of volatile sulfur compounds in exhaled oral air by approximately 48% and simultaneously serve as a preventive measure against periodontal diseases, which are one of the main causes of pathological oral halitosis.

Bibliography:

1. Wu J., Cannon R. D., Ji P., Farella M., Mei L. Halitosis: Prevalence, risk factors, sources, measurement and treatment – A review of the literature. *Australian Dental Journal*. 2020. Vol. 65, № 1. P. 4–11.

2. Lu H. X., Tang C., Chen X., Wong M. C., Ye W. Characteristics of patients complaining of halitosis and factors associated with halitosis. *Oral Diseases*. 2014. Vol. 20, № 8. P. 787–795.

3. Murata T., Yamaga T., Iida T., Miyazaki H., Yaegaki K. Classification and examination of halitosis. *International Dental Journal*. 2002. Vol. 52, Suppl. 3. P. 181–186.

4. Renvert S., Noack M. J., Lequart C., Roldán S., Laine M. L. The underestimated problem of intra-oral halitosis in dental practice: An expert consensus review. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*. 2020. Vol. 12. P. 251–262.

5. Hampelska K., Jaworska M. M., Babalska Z. Ł., Karpiński T. M. The role of oral microbiota in intra-oral halitosis. *Journal of Clinical Medicine*. 2020. Vol. 9, № 1. P. 1–7.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-3>

**DYNAMICS OF THE RESULTS OF DETERMINING
ASTHENIZATION ACCORDING TO THE MFI-20 SCALE
IN MILITARY PERSONNEL WITH THE CONSEQUENCES
OF TRAUMATIC BRAIN INJURY AND COMPLICATED BRUXISM
UNDER THE INFLUENCE OF PHYSICAL THERAPY**

**ДИНАМІКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИЗНАЧЕННЯ АСТЕНІЗАЦІЇ
ЗА ШКАЛОЮ MFI-20 У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ
З НАСЛІДКАМИ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ
ТА УСКЛАДНЕНИМ БРУКСИЗМОМ ПІД ВПЛИВОМ
ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ**

Kovalets R. I.

*Postgraduate Student at the Department
of Therapy, Rehabilitation and
Morphology
Vasyl Stefanyk Carpathian National
University
Ivano-Frankivsk, Ukraine*

Ковалець Р. І.

*аспірант кафедри терапії,
реабілітації та морфології
Карпатський національний
університет імені Василя Стефаника
м. Івано-Франківськ, Україна*

Вступ. Висока поширеність та складність наслідків черепно-мозкових травм (ЧМТ) серед військовослужбовців, особливо в умовах активних бойових дій визначає чисельні напрямки пошуку в різних галузях медицини та визначає їх мультидисциплінарний характер. ЧМТ є однією з найчастіших патологій серед учасників сучасних збройних конфліктів і призводить до стійких когнітивних, соматичних, емоційних і вегетативних порушень, що знижують функціональні можливості та якість життя військових [4, с. 351].

Фізична терапія, зокрема в структурі мультидисциплінарної реабілітації, довела свою ефективність у корекції вегетативних розладів, нормалізації сну, зменшенні психоемоційної напруги та покращенні функціонального стану щелепно-лицевої ділянки [1, с. 220–225; 2, с. 115–120]. Застосування методів м'язової релаксації, нейром'язової стабілізації, терапевтичних вправ, мануального втручання, технік дихальної реабілітації можна розглядати як науково обґрунтовані підходи до покращення загального стану військовослужбовців із ЧМТ та супутніми розладами [3, с. 19–28; 5, с. 51–60].

Мета дослідження – оцінити ефективність розробленої програми фізичної терапії за динамікою показників астенії

у військовослужбовців з наслідками черепно-мозкової травми та ускладненим бруксизмом.

Матеріали і методи. У поздовжньому проспективному дослідженні прийняли участь 98 чоловіків. Контрольну групу (КГ) склали 35 чоловіків віком $29,3 \pm 1,7$ роки (22–39 років) без обтяженого стоматологічного статусу (бруксизму, дисфункції СНЩС, запальних процесів тканин ротової порожнини тощо) та наслідків ЧМТ.

Групу обстежених осіб з бруксизмом, поєднаним з дисфункцією СНЩС, склали 63 чоловіків (цивільних осіб та військовослужбовців), які сформували групу порівняння та основну групу.

Групу порівняння (ГП) склали 32 чоловіків – цивільних осіб віком $26,2 \pm 1,6$ років (21–37 років), зменшення ознак ускладненого бруксизму у яких відбувалось за рахунок носіння індивідуально виготовлених релаксуючих оклюзійних шин (сплїнт-терапія). Гіпотеза залучення цієї групи у дослідження полягала у порівнянні впливу бойової ЧМТ на досліджувані показники порівняно з військовослужбовцями.

Основну групу (ОГ) склали 31 чоловік – військовослужбовець (віком $30,6 \pm 1,8$ роки (22–40 років), які пройшли розроблену програму реабілітації, яка включала не тільки носіння індивідуальних релаксуючих оклюзійних шин, але й застосування програми фізичної терапії (ФТ).

Програма фізичної терапії для осіб ОГ тривала два місяці. Вона складалась з 14 сесій амбулаторної реабілітації у реабілітаційному центрі, 14 сесій у форматі телереабілітації, 14 самостійних занять за розробленою індивідуальною програмою.

Програма була поділена на два блоки: втручання з метою корекції розладів щелепно-лищевої ділянки та втручання, спрямовані на корекцію загальних астеничних проявів, вегетативної дисфункції тощо. Фізична терапія включала терапевтичні вправи для м'язів обличчя, шиї, шийно-комірцевої зони, спини, плечового поясу, дихальні вправи, вправи для загального розслаблення; курс масажу ділянки жувальних м'язів, щелепно-лищевої ділянки, шиї, шийно-комірцевої зони; постізометричну релаксацію жувальних м'язів, м'язів шиї та шийно-комірцевої зони; кінезіологічне тейпування щелепно-лищевої ділянки, жувальних м'язів, шиї; сеанси ауторелаксації.

Результати. При первинному обстеженні за результати опитувальника Multidimensional Fatigue Inventory-20 (табл. 1) пацієнти КГ демонструвала відносно низькі значення в усіх підшкалах MFI-20: загальна астения – 8 [5; 11] бали, фізична астения – 9 [7; 12], знижена активність – 10 [7; 11], зниження мотивації – 8 [6; 10], психічна астения – 9 [8; 11], що характеризує базовий рівень втоми у здорових чоловіків без стоматологічних та неврологічних дисфункцій

(таблиця 3). У ГП спостерігалось помірне підвищення показників: загальна астения – 10 [7; 12] (25 % відносно КГ), фізична астения – 10 [9; 12] (12 %), знижена активність – 10 [8; 12] (10 %), зниження мотивації – 9 [7; 11] (12,5 %), психічна астения – 10 [8; 12] (11 %).

У ОГ до фізичної терапії рівні втоми були набагато вищими як порівняно з КГ, так і з ГП: загальна астения – 16 [13; 18] бали (відповідно на 100 % та 60 %), фізична астения – 15 [13; 18] (66,7 % та 50 %), знижена активність – 16 [14; 18] (60 % та 60 %), зниження мотивації – 16 [13; 18] (100 % та 77,8 %), психічна астения – 15 [12; 17] (66,7 % та 50 %). Ці дані вказують на суттєве погіршення стану у військовослужбовців із ЧМТ та бруксизмом у порівнянні з обома іншими групами.

Динаміка у ОГ після фізичної терапії показала значне покращення ($p < 0,05$): загальна астения знизилась на 31,3 %, фізична астения – на 20 %, знижена активність на 31,3 %, знижена мотивація – на 37,5 %, психічна астения на 20 %. Слід зазначити, що після терапії показники ОГ стали наближеними до значень ГП або навіть нижчими (зокрема, зниження мотивації), що підкреслює ефективність втручання.

Таблиця 1

**Динаміка результатів визначення шкали MFI-20
у військовослужбовців з наслідками черепно-мозкової травми
та ускладненим бруксизмом під впливом фізичної терапії
(Me [Q25; Q75])**

Шкала, бали	КГ (n=35)	ГП (n=32)	ОГ (n=31)	
			До фізичної терапії	Після фізичної терапії
загальна астения	8 [5; 11]	10 [7; 12]	16 [13; 18]*	11 [9; 13]*"
фізична астения	9 [7; 12]	10 [9; 12]	15 [13; 18]*	12 [9; 15]*"÷
знижена активність	10 [7; 11]	10 [8; 12]	16 [14; 18]*	11 [10; 13]*"
зниження мотивації	8 [6; 10]	9 [7; 11]	16 [13; 18]	10 [8; 12]*"
психічна астения	9 [8; 11]	10 [8; 12]	15 [12; 17]	12 [10; 14]*"÷

Примітка (тут і надалі): * – статистично достовірна різниця у порівнянні із значенням відповідного параметра осіб КГ ($p < 0,05$);

" – статистично достовірна різниця у порівнянні із параметром первинного обстеження ($p < 0,05$);

÷ – статистично достовірна різниця у порівнянні із відповідним параметром осіб ГП ($p < 0,05$).

Висновки. Отримані результати підтверджують доцільність комплексного підходу у реабілітації військовослужбовців з бруксизмом та наслідками ЧМТ, спрямованого на корекцію не лише стоматологічних порушень, але й загальних системних наслідків ураження, що сприяє підвищенню функціонального стану, психоемоційної стабільності та загальної якості життя цієї категорії пацієнтів.

Література:

1. Саєнко О. В., Аравіцька М. Г. Оцінювання ефективності програми реабілітації хворих із дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба у постімобілізаційному періоді після переломів нижньої щелепи за показниками кінезіофобії та якості життя. *Health & Education*. 2023. Вип. 4. 220–225. DOI <https://doi.org/10.32782/health-2023.4.31>
2. Саєнко О. В., Аравіцька М. Г. Динаміка постімобілізаційних функціональних обмежень орофациальної зони у пацієнтів після перелому нижньої щелепи під впливом реабілітаційних засобів. *Art of Medicine*. 2023. 4(28). 115–120. DOI: 10.21802/artm.2023.4.28.115
3. Al-Khalifa K. S. Prevalence of Bruxism and Associated Occupational Stress in Saudi Arabian Fighter Pilots. *Oman Med J*. 2022. № 37 (2). P. 351. doi:10.5001/omj.2022.47
4. Sayenko O. V., Aravitska M. H. Indicators of the functional capacity of the tissues of the maxillo-facial region, the psychoemotional state and the quality of life of patients with the consequences of the mandibular fracture under the influence of physical therapy. *Rehabilitation and Recreation*. 2024;18(3):51–60. DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.5>
5. Kovalets RI, Aravitska MG, Ilnytskyi NR. Correction of signs of astheno-vegetative syndrome, psycho-emotional state and sleep quality by means of physical therapy in military personnel with consequences of traumatic brain injury and complicated bruxism. *Rehabilitation and Recreation*. 2025;19(4):19–28. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.4.2>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-4>

MODERN APPROACH TO ICU SEDATION

СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО СЕДАЦІЇ У ВАІТ

Krishtafor D. A.

*Candidate of Medical Sciences,
Assistant Professor at the Department
of Anesthesiology, Intensive Care
and Emergency Medicine, Faculty
of Postgraduate Education, Dnipro
State Medical University
Dnipro, Ukraine*

Кріштафор Д. А.

*кандидат медичних наук,
асистент кафедри анестезіології,
інтенсивної терапії та медицини
невідкладних станів ФПО
Дніпровський державний медичний
університет
м. Дніпро, Україна*

Kravets O. V.

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of the Department
of Anesthesiology, Intensive Care
and Emergency Medicine, Faculty
of Postgraduate Education
Dnipro State Medical University
Dnipro, Ukraine*

Кравець О. В.

*доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри анестезіології,
інтенсивної терапії та медицини
невідкладних станів ФПО
Дніпровський державний медичний
університет
м. Дніпро, Україна*

Stanin D. M.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor at the Department
of Anesthesiology, Intensive Care
and Emergency Medicine, Faculty
of Postgraduate Education, Dnipro
State Medical University
Dnipro, Ukraine*

Станін Д. М.

*кандидат медичних наук,
доцент кафедри анестезіології,
інтенсивної терапії та медицини
невідкладних станів ФПО
Дніпровський державний медичний
університет
м. Дніпро, Україна*

Sedation is used in 85% of patients in the intensive care units (ICU). Its purpose is to reduce discomfort and synchronize the patient with the respirator during mechanical ventilation (MV). However, achieving the desired level of sedation with minimal side effects remains a challenge. E. Wesley Ely et al. (2003) showed that patients requiring mechanical ventilation spend 1/3 of their time in a state of deep sedation (RASS (Richmond Agitation & Sedation Scale) score $-5/-4$), 1/3 of their time in moderate-to-light sedation (RASS -3 to -1), and only 1/3 of their time in a target alert and calm state (RASS $0/-1$) [1].

Excessive sedation is very common in world ICU practice. The causes of excessive sedation are inappropriate use of scores (or using inappropriate tools for scoring), incorrect assessment of the need for medications,

excessive medical staff workload and lack of multidisciplinary rounds. Its consequences are prolonged MV, impaired wound healing, intestinal paresis, propofol-related infusion syndrome, difficulty in assessing neurological status. On the other hand, insufficient sedation carries significant risks of trauma, respirator asynchrony, hemodynamic instability, and elevation of intracranial pressure (ICP) [2].

Dexmedetomidine, propofol, and midazolam are most commonly used for sedation in the ICU nowadays. They are well controlled and allow achieving the target sedation level with minimal side effects. Contraindications to use are: for dexmedetomidine – hemodynamic instability, for propofol – allergy to soy and peanuts, for midazolam – severe respiratory failure. If those drugs are not available (ie in third world countries), sedation can also be performed with ketamine. It preserves peristalsis and breathing, reduces the need for vasopressors, reduces the risk of cognitive impairment, and has an analgesic effect. However, ketamine is contraindicated in eclampsia and preeclampsia, craniocerebral injuries and strokes, severe cardiovascular diseases, and may have severe side effects, such as hallucinations, nightmares, psychomotor agitation, hypersalivation, laryngospasm, and vomiting [3].

Historically, sodium thiopental and sodium oxybutyrate (more commonly mentioned in international literature as gammahydroxybutyrate, GHB) have also been used for sedation in the ICU. However, they have poor controllability and unpredictable duration of action when used long-term. Sodium thiopental is currently recommended only for refractory status epilepticus, and GHB has been withdrawn from global practice for sedation in the ICU since early 2000s due to its prolonged and unpredictable duration of action [4].

There is also a relatively new concept of “*analgesia-based sedation*”, the basis of which are opioids. Most often used for this are remifentanyl (3–12 $\mu\text{g} / \text{kg} / \text{h}$) and fentanyl (0.7–10 $\mu\text{g} / \text{kg} / \text{h}$). High doses of opioids can achieve deep sedation, but carry the risk of developing tolerance, dependence, hyperalgesia and withdrawal syndrome. Opioids should also be used with caution if it is necessary to maintain spontaneous breathing. Propofol or midazolam are also often combined with opioids (fentanyl, remifentanyl) to provide sedation and analgesia. The doses are no different from those used alone [4].

Ensuring patient comfort in the ICU also includes non-pharmacological measures, such as constant communication with the patient both by staff and family, physiotherapy, and meeting basic needs for water and food. The issue of physical immobilization for patient safety is currently debatable. In many patients, immobilization in ICU causes strong emotional response which contributes to the post-traumatic stress disorder. Some

European countries (eg Great Britain, Portugal, where the gold standard is 1 nurse per 1 ICU patient) report abstaining from it completely, while its use reaches 75% in North America, but no large studies have been conducted on this issue so far. Several reports, paradoxically, show higher rate of unplanned extubations, reintubations and accidental catheter removals in immobilized patients [5].

Spontaneous Awakening Trial can be safely initiated in the absence of agitation, active seizures or alcohol withdrawal syndrome, administration of muscle relaxants, signs of active myocardial ischemia, or elevated ICP. If the patient is able to follow commands or survive 4 or more hours off sedation without developing persistent anxiety, agitation, pain, and respiratory distress, the test is considered successful. If the test is unsuccessful, the hypnotics infusion is resumed at half the previous dose and titrated as necessary, and the trial is repeated after 24 hours. If the trial is successful, weaning from the ventilator can be considered [6].

Conclusions. Sedation is an important component of the treatment of critically ill patients in the ICU. Modern approach for sedation involves moving away from prolonged and deep drug-induced sleep toward ensuring the patient is calm and comfortable while maintaining consciousness.

Bibliography:

1. Ely EW, Truman B., Shintani A., et al . Monitoring sedation status over time in ICU patients : reliability and validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS). *JAMA*. 2003. Vol. 289, No. 22. P. 2983–2991. doi: 10.1001/jama.289.22.2983.
2. Macpherson D., Hutchinson A., Bloomer MJ Factors that influence critical care nurses ' management of sedation for ventilated patients in critical care : A qualitative study. *Intensive and Critical Care Nursing* . 2024. Vol . 83. P. 103685. doi: 10.1016/j.iccn.2024.103685.
3. Barr J., Fraser GL, Puntillo K., et al . Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. *Critical Care Medicine* . 2013. Vol . 41, No. 1. P. 263–306. doi: 10.1097/CCM.0b013e3182783b72.
4. Alcantara Carmona S., García Sánchez M. Management of the difficult this sedate patient in the Intensive Care Setting. *Medicine Intensiva (English Edition)*. 2021. Vol. 45, No. 7. P. 437–441. doi: 10.1016/j.medic.2021.06.004.
5. Cohen S., Meyer A., Ifrach N., Dichtwald S. Phys restraint and associated agitation. *Nursing in Critical Care*. 2024. Vol . 29, No. 5. P. 1132–1141. doi : 10.1111/nicc.13130.
6. Coordinated Spontaneous Awakening and Breathing Trials Protocol. Content last reviewed January 2017. Agency for Healthcare Research

and Quality, Rockville, MD. URL: <https://www.ahrq.gov/hai/tools/mvp/modules/technical/sat-sbt-protocol.html> (accessed [2025-07-28]).

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-5>

**FEATURES OF THE DYNAMICS OF FUNCTIONAL
PARAMETERS OF FUNCTIONAL TESTS FOR ASSESSING
THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM IN MILITARY
PERSONNEL WITH THE CONSEQUENCES OF TRAUMATIC
BRAIN INJURY USING PHYSICAL THERAPY**

**ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІКИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ
ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОБ ОЦІНЮВАННЯ
ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ
У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З НАСЛІДКАМИ
ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ
ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ**

Makarchuk E. O.

*Postgraduate student at the Department
of Therapy, Rehabilitation and
Morphology
Vasyl Stefanyk Carpathian National
University
Ivano-Frankivsk, Ukraine*

Макарчук Е. О.

*аспірант кафедри терапії,
реабілітації та морфології
Карпатський національний
університет імені Василя Стефаника
м. Івано-Франківськ, Україна*

Вступ. Черепно-мозкова травма (ЧМТ), отримана внаслідок бойових дій, є однією з провідних причин смерті та інвалідизації серед поранених військовослужбовців у сучасних конфліктах. За даними оглядових публікацій, пошкодження головного мозку при бойових умовах характеризуються поєднанням різних типів механічної дії, включно з вибуховою хвилею, що обумовлює високий рівень неврологічних, когнітивних та поведінкових порушень у постраждалих [2, с. 289]. Сучасні наукові публікації підкреслюють важливість раннього початку й індивідуалізації реабілітаційних заходів, а також мультидисциплінарного підходу, що поєднує фізичні, когнітивні й психоемоційні втручання для військовослужбовців з бойовою травмою [1, с. 267–272; 2, с. 19–28]. У контексті реабілітації особливої значущості мають методи фізичної терапії, спрямовані на відновлення

порушених функцій та покращення загального стану пацієнтів після ЧМТ [4, с. 41–50].

Мета та завдання дослідження: оцінити ефективність розробленої комплексної програми фізичної терапії для поранених військовослужбовців з наслідками легкої черепно-мозкової травми за динамікою проб для характеристик дисфункції вегетативної нервової системи (ВНС).

Методи дослідження. У дослідженні прийняло участь 96 чоловіків-військовослужбовців Збройних сил України.

Група порівняння (ГП) – 33 чоловіків віком $27,4 \pm 3,1$ рок (23–36 років) з відсутністю неврологічних та скелетно-м'язових порушень (умовно здорові особи). Основну групу (ОГ) склали 63 військовослужбовців віком $31,2 \pm 4,0$ роки (25–43 роки) з наслідками ЧМТ. Рандомізовано вони були поділені на дві підгрупи. Основну групу 1 (ОГ1) склали 32 чоловіки, які проходили фізичну терапію згідно стандартних принципів реабілітації при ЧМТ (втручання з метою покращення фізичного стану, вестибулярних розладів, покращення психоемоційного стану). Для представників основної групи 2 (ОГ2) – 31 чоловік – була розроблена комплексна програма фізичної терапії, ефективність якої представлена у даному дослідженні.

Програма впроваджувалась у форматі амбулаторних сесій (28 щоденних сесій – 4 тижні), які виконувались у період відпустки для лікування за висновком ВЛК та самостійних занять (28 сесій – 4 тижні), які могли бути виконані в домашніх умовах (за потреби – в умовах військової частини). Її завданнями було: покращення рівноваги та координації, витривалості, сили, зменшення вираженості астеновегетативних симптомів, відновлення працездатності (повернення до військової служби), покращення психоемоційного стану. Заняття були поділені на дві частини – обов'язкову (що включала корекцію загальних проявів ЧМТ) та варіативну (пов'язану з функціональним тренуванням індивідуальних професійних навичок, досягненням індивідуальних реабілітаційних цілей). Упродовж всієї програми пацієнти виконували сеанси прогресивної м'язової релаксації за Е. Джейкобсоном.

Формат самостійної роботи був зумовлений хронічним перебігом наслідків ЧМТ, потребою тривалого втручання та обмеженістю відпустки, наданої у зв'язку з пораненням. Упродовж цього періоду пацієнти виконували індивідуальний комплекс вправ для закріплення ефекту, отриманого упродовж амбулаторного втручання та продовжували сеанси прогресивної м'язової релаксації за Е. Джейкобсоном.

Стан вегетативної нервової системи оцінювали за балансом її симпатичної та парасимпатичної ланок за результатами клностатичної та ортостатичної проб (динаміка рівнів систолічного артеріального

тиску (САТ), діастолічного артеріального тиску (ДАТ), частоти серцевих скорочень (ЧСС)), проби з ізометричним навантаженням (за динамікою ДАТ), визначенням індексу Кердо.

Результати дослідження. Показники ортостатичної проби відображали реактивність серцево-судинної системи на зміну положення тіла. У ГП приріст ЧСС становив $11,19 \pm 0,86$ уд./хв.; у осіб ОГ1 до ФТ цей показник був на 103,8% більшим ($p < 0,05$), а в ОГ2 перевищував ГП на 115,6% ($p < 0,05$). Таке надмірне зростання ЧСС свідчило про напруження симпатичного відділу ВНС та зниження адаптаційних можливостей. Після ФТ у ОГ1 цей показник зменшився на 20,9% відносно вихідного рівня ($p < 0,05$), однак залишався на 61,2% вищим за ГП ($p < 0,05$). У ОГ2 ЧСС покращилась на 44,0% ($p < 0,05$), що на 20,8% перевищувало рівень ГП ($p < 0,05$). При повторному обстеженні ЧСС в ОГ2 була на 25,1% нижчою, ніж в ОГ1 ($p < 0,05$), що свідчило про кращу нормалізацію вегетативної реактивності під впливом розробленої програми ФТ.

Динаміка САТ в ортостатичній пробі у ГП становила $4,60 \pm 0,53$ мм рт. ст. У ОГ1 до ФТ зниження САТ було на 127,4% більшим, ніж у ГП ($p < 0,05$), в ОГ2 – на 143,3% більшим ($p < 0,05$), що відображало недостатню стабільність судинного тонуусу. Після ФТ у ОГ1 позитивна динаміка становила 16,3% ($p < 0,05$), в ОГ2 – 45,4% ($p < 0,05$). Різниця між ОГ1 та ОГ2 після ФТ становила 30,2% ($p < 0,05$) на користь ОГ2, що свідчило про більш ефективне відновлення судинної регуляції.

Показники ДАТ в ортостатичній пробі істотно не відрізнялися від ГП ($7,11 \pm 0,45$ мм рт. ст.): у ГП в ОГ1 до ФТ – $6,42 \pm 0,33$ мм рт. ст. ($p > 0,05$), в ОГ2 – $6,85 \pm 0,65$ мм рт. ст. ($p > 0,05$). Після ФТ суттєвої патологічної динаміки не спостерігалось, що свідчило про відносну збереженість механізмів діастолічної регуляції.

У кліноstaticчній пробі (перехід у горизонтальне положення) у осіб ГП зниження ЧСС становило $12,20 \pm 0,78$ уд./хв. У ОГ1 до ФТ показник був на 73,0% менше ($p < 0,05$), в ОГ2 – на 65,7% менше ($p < 0,05$), що вказувало на знижену парасимпатичну реактивність. Після ФТ у ОГ1 ЧСС зменшилася до $6,57 \pm 0,33$ уд./хв (покращення 99,7%; $p < 0,05$), а в ОГ2 – до $10,06 \pm 0,52$ уд./хв (покращення 140,7%; $p < 0,05$). Різниця між групами після ФТ становила 53,1% ($p < 0,05$) на користь ОГ2, що свідчило про більш повне відновлення вагусних впливів.

Приріст ДАТ при ізометричному навантаженні у ГП становив $16,02 \pm 0,51$ мм рт. ст. У ОГ1 до ФТ він був нижчим на 30,4% ($p < 0,05$), в ОГ2 – на $10,09 \pm 0,29$ мм рт. ст. (на 37,0%; $p < 0,05$), що свідчило про знижену симпатичну реактивність. Після ФТ у ОГ1 приріст збільшився до $13,12 \pm 0,36$ мм рт. ст. (покращення 17,7%; $p < 0,05$), а в ОГ2 – до $15,11 \pm 0,44$ мм рт. ст. (покращення 49,8%; $p < 0,05$). Після втручання

показник в ОГ2 був на 15,2% вищим, ніж в ОГ1 ($p<0,05$), що вказувало на більш повне відновлення адекватної судинної відповіді.

Індекс Кердо у ГП становив $1,20\pm 0,16$ ум. од., що відповідало вегетативній рівновазі. У ОГ1 до ФТ він дорівнював $2,29\pm 0,15$ ум. од. (на 90,8% вище; $p<0,05$), в ОГ2 – $2,16\pm 0,11$ ум. од. (на 80,0% вище; $p<0,05$), що свідчило про симпатикотонію. Після ФТ у ОГ1 індекс знизився до $1,86\pm 0,20$ ум. од. (покращення 18,8%; $p<0,05$), однак залишався на 55,0% вищим за ГП. У ОГ2 показник зменшився до $1,38\pm 0,10$ ум. од. (покращення 36,1%; $p<0,05$), що лише на 15,0% перевищувало рівень ГП. Різниця між ОГ1 та ОГ2 після ФТ становила 25,8% ($p<0,05$) на користь ОГ2.

Висновки. Використання розробленої комплексної програми фізичної терапії, що включала функціональне тренування, вправи з візуальним біологічним зворотним зв'язком (MotionGuidance®), баланс-тренінг на нестійких поверхнях, окуломоторні вправи, застосування еластичних еспандерів і обважнювачів, а також прогресивну м'язову релаксацію за Джейкобсоном, забезпечило статистично значуще ($p<0,05$) більш виражене зменшення клінічних проявів вегетативної дисфункції протягом трьох місяців спостереження порівняно як з вихідними даними, так і з результатами стандартної реабілітації.

Література:

1. Ткачук А., Ессельбаєва А., Аравіцька М., Должикова О., Морозенко Д., Бабкіна О., Данильченко С. Соціальні аспекти післяампутаційної реабілітації військовослужбовців. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2025. № 25(4). С. 267–272. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.25.267>
2. Kim S. Y., Yeh P. H., Ollinger J. M., et al. Military-related mild traumatic brain injury: clinical characteristics, advanced neuroimaging, and molecular mechanisms. *Transl Psychiatry*. 2023. № 13(1). P. 289. doi: 10.1038/s41398-023-02569-1
3. Kovalets R. I., Aravitska M. G., Ilnytskiy N. R. Correction of signs of astheno-vegetative syndrome, psycho-emotional state and sleep quality by means of physical therapy in military personnel with consequences of traumatic brain injury and complicated bruxism. *Rehabilitation and Recreation*. 2025. № 19(4). P. 19–28. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.4.2>
4. Rakaieva A. E., Aravitska M. G. Study of the effectiveness of rehabilitation intervention for the correction of symptoms of astheno-vegetative syndrome in elderly persons with the consequences of coronavirus infection.

Rehabilitation and Recreation. 2024. № 18(3). P. 41–50. DOI:
<https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.4>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-6>

**ADOLESCENT PREGNANCY – HEALTH RISKS
AND PSYCHOSOCIAL OUTCOMES**

**ПІДЛІТКОВА ВАГІТНІСТЬ – РИЗИКИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я
ТА ПСИХОСОЦІАЛЬНІ НАСЛІДКИ**

Martynova L. I.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor at the department
of observational obstetrics
and gynecology and postgraduate
education
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Мартинова Л. І.

*кандидат медичних наук,
доцент кафедри госпітального
акушерства і гінекології та
післядипломної освіти
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Prylutska A. B.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor at the department
of observational obstetrics
and gynecology and postgraduate
education
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Прилуцька А. Б.

*кандидат медичних наук,
доцент кафедри госпітального
акушерства і гінекології
та післядипломної освіти
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Herevych N. V.

*Candidate of medical sciences,
Associate professor at the Department
of observational obstetrics and
gynecology and postgraduate education
Bogomolets National
Medical University
Kyiv, Ukraine*

Геревич Н. В.

*кандидат медичних наук,
доцент кафедри госпітального
акушерства і гінекології та
післядипломної освіти
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Підліткова вагітність залишається однією з найгостріших проблем охорони здоров'я та соціальної політики в усьому світі. Хоча рівень народжуваності у дівчат в віці до 19 років в світі впав з 37,9 (2009 р.)

до 22,3 (2015 р.) на 1000 дівчат, але все одно цей показник залишається високим. Згідно зі статистичними звітами Міжнародної федерації планування сім'ї, кожного року у світі мамами стають понад 15 мільйонів юних дівчат. За інформацією, оприлюдненою ВООЗ, рівень материнської та перинатальної летальності серед неповнолітніх є суттєво вищим порівняно з породіллями, які досягли 18-річчя [1]. Процеси виношування плода та пологова діяльність у юних осіб проходить на тлі їхньої незавершеної біологічної, психологічної та соціальної трансформації, тому такі вагітності нерідко супроводжуються патологіями, що можуть спровокувати критичні стани.

Реакція неповнолітніх на виявлення незапланованої вагітності має свої специфічні особливості. Далеко не кожна дівчина вчасно звертає увагу на відсутність менструації, а навіть за умови фіксації затримки, спершу схильна вважати це випадковим збоєм організму. Лише тоді, коли до відсутності циклу додаються вторинні симптоми – такі як нудота, блювотні позиви, нагрубання та підвищена чутливість молочних залоз – виникає усвідомлення імовірної вагітності. Проте в цей момент підлітки часто опиняються у стані розгубленості, не розуміючи алгоритму дій та не знаючи, куди саме спрямувати свій запит про допомогу. Типовою стратегією стає спроба тримати свій стан у таємниці від дорослого оточення: батьків та педагогів; дещо рідше інформацію приховують від близьких подруг чи статевого партнера. Візит до спеціаліста також відкладається на невизначений термін через психологічне заперечення дійсності. Окрім цього, неповнолітні відчувають сильний дискомфорт та сором перед перспективою гінекологічного огляду, мають стійкий страх перед розголошенням таємниці, імовірним гнівом рідних та осудом з боку соціуму. Як наслідок, чимало дівчат намагаються позбутися вагітності сумнівними способами, керуючись порадами однолітків, що призводить до критично пізнього візиту до жіночої консультації. Така затримка у діагностиці провокує кризову ситуацію, коли психологічний та фізичний тягар стає для дівчини непосильним.

Дослідження вказують на чіткий зв'язок між соціальним станом та ймовірністю ранньої вагітності. Дівчата з базовою освітою або її відсутністю мають у 16,8 разів вищий ризик завагітніти порівняно з тими, хто продовжує навчання. Переважна більшість підліткових вагітностей (до 82% у деяких вибірках) є позашлюбними. Ризик вагітності у незаміжніх дівчат у 14,2 рази вищий. У США, наприклад, понад 66% пологів у підлітків оплачуються через систему Medicaid (державна допомога бідним). Наприклад, у США підліткова вагітність щорічно коштує платникам податків приблизно 9,4 мільярда доларів через витрати на охорону здоров'я, соціальну допомогу та втрачені

податкові надходження від матерів, які не реалізували свій трудовий потенціал [2].

Родини, в яких очікується народження дитини неповнолітньою матір'ю, традиційно зараховують до категорії підвищеного медико-соціального ризику. Варто зауважити, що спільнота вагітних підлітків не є монолітною: дівчата суттєво відрізняються за своїм суспільним статусом, родинними обставинами та особистим ставленням до майбутнього материнства. Можна виокремити чотири основні категорії юних вагітних:

1 група – це соматично здорові дівчата, для яких дитина є очікуваною та бажаною. Вони зазвичай проживають у повних сім'ях або мають реальну перспективу офіційного оформлення стосунків із партнером через процедуру зниження шлюбного віку. Побутові умови та фінансове забезпечення таких майбутніх матерів оцінюються як цілком задовільні.

2 група – дівчата, які походять із повних, зовні стабільних та фінансово забезпечених родин. У таких сім'ях батьки часто зосереджені на гонитві за кар'єрним успіхом, високим статусом у суспільстві та матеріальним накопиченням, через що справжні інтереси та внутрішній світ доньки ігноруються. Інша крайність виховання в таких родині – надмірний контроль та гіперопіка. Для таких підлітків ранній сексуальний досвід стає своєрідним протестом: намаганням позбутися тотального нагляду або, навпаки, способом компенсувати дефіцит уваги та емпатії з боку батьків.

3 група – дівчата з неповних або соціально неблагополучних сімей. Для цієї категорії характерний низький рівень матеріальних доходів, обмежені соціальні можливості та, що найважливіше, суттєво нижчий рівень освіти порівняно з «благополучними» однолітками. До цього ж сегмента часто належать вихованки інтернатних закладів та дитячих будинків. Такі підлітки переважно здобувають освіту в професійно-технічних училищах, зайняті в низькокваліфікованому секторі торгівлі, а нерідко взагалі не мають постійного місця навчання чи роботи. Для багатьох представниць цієї групи властива нерегулярність статевих зв'язків зі зміною партнерів, відсутність базових знань про способи запобігання вагітності та нехтування елементарними правилами особистої гігієни. У більшості випадків вагітність для них стає незапланованою та небажаною подією.

4 група – дівчата, які стали жертвами насильницьких дій або випадкового статевого контакту. Стан вагітності для таких підлітків є глибокою психологічною травмою, що сприймається як життєва катастрофа. Це супроводжується зтяжними депресивними станами та високим ризиком суїцидальної поведінки. Через відчуття шоку

та страху такі дівчата звертаються по медичну допомогу на дуже пізніх термінах. Після народження дитини в цій категорії найчастіше фіксуються випадки офіційної відмови від батьківських прав.

Хоча підлітки вважаються «соматично здоровішими» (мають менше хронічних хвороб, ніж жінки старшого віку), їхня вагітність має специфічні ризики. Юні вагітні значно частіше мають інфекції, що передаються статевим шляхом (ІПСШ). Анемія поширена через інтенсивний ріст власного організму підлітка, що конкурує з плодом за поживні речовини. Плацентарна недостатність та прееклампсія – ці стани зустрічаються частіше через незрілість судинної та репродуктивної систем. Також, підлітки у 5 разів частіше продовжують палити під час вагітності порівняно з дорослими жінками. Також фіксується вищий рівень вживання психоактивних речовин.

Материнство у віці до 19 років (і особливо до 14 років) критично впливає на здоров'я дитини. В середньому діти підлітків важать на 332,6 г менше, ніж діти матерів віком 20–34 роки [3]. Середня вага дитини у юної матері становить близько 3048 г проти 3488 г у жінок сприятливого репродуктивного віку. У новонароджених від підлітків частіше фіксуються низькі показники за шкалою Апгар на першій хвилині (ознака гіпоксії). Асфіксія при народженні реєструється у 24–28% випадків. Ризик гіпоксичного ураження центральної нервової системи плода у підлітків вищий, ніж у групі 20–25 років [4].

Підліткова вагітність – це не лише медичний діагноз, а маркер соціального благополуччя суспільства. Вона вимагає комплексного втручання: від освіти в школах до спеціалізованого медичного супроводу, орієнтованого на специфічні потреби юного організму та психіки.

Література:

1. WHO Adolescents Pregnancy. [(accessed on 16 January 2023)]; Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-pregnancy>
2. UNICEF Early Childbearing. [(accessed on 16 January 2023)]. Available online: <https://data.unicef.org/topic/child-health/adolescent-health/>
3. Melekoğlu N. A., Saraç U. Evaluation of the effect of maternal adolescent age on neonatal outcomes. *Cumhuriyet Med. J.* 2022;44:192–197. doi: 10.7197/cmj.1127605.
4. Maheshwari M. V., Khalid N., Patel P. D., Alghareeb R., Hussain A. Maternal and Neonatal Outcomes of Adolescent Pregnancy: A Narrative Review. *Cureus.* 2022;14:e25921. doi: 10.7759/cureus.25921.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-7>

COGNITIVE ANTICIPATION IN PEDIATRIC PRACTICE

КОГНІТИВНА УПЕРЕДЖЕНІСТЬ В ПЕДІАТРИЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Medrazhevskaya Ya. A.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Propaedeutics of pediatric diseases
and patient care
National Pirogov Memorial Medical
University
Vinnytsya, Ukraine*

Медражевська Я. А.

*кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри пропедевтики
дитячих захворювань з доглядом
за хворими дітьми
Вінницький національний медичний
університет імені М. І. Пирогова
м. Вінниця, Україна*

Malyk S. L.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Neurology with Neurosurgery
National Pirogov Memorial Medical
University
Vinnytsya, Ukraine*

Малик С. Л.

*кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри нервових хвороб
з нейрохірургією
Вінницький національний медичний
університет імені М. І. Пирогова
м. Вінниця, Україна*

Fik L. O.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Propaedeutics of pediatric diseases
and patient care
National Pirogov Memorial Medical
University
Vinnytsya, Ukraine*

Фік Л. О.

*кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри пропедевтики
дитячих захворювань
з доглядом за хворими дітьми
Вінницький національний медичний
університет імені М. І. Пирогова
м. Вінниця, Україна*

Прорізування молочних зубів є одним із маркерів потужної роботи дитячого організму. Перший молочний зуб, як правило, з'являється в кінці першого півріччя життя малюка, а повний набір із 20 молочних зубів – до 30-місячного віку. Вплив процесу прорізування зубів на стан здоров'я дітей досі залишається предметом дискусій в медичній спільноті [5; 3, с. 11]. Часто молоді батьки процес прорізування зубів асоціюють з такими симптомами, як: висока температура (38°C та більше); набряк, кровоточивість та подразнення ясен; порушення стільця; підвищення слиновиділення; зміна апетиту; висипка на

підборідді, але найчастіше – з порушенням сну, як основним симптомом прорізування зубів [5, с. 3]. American Academy of Pediatrics (AAP) вважає, що прорізування молочних зубів супроводжується лише легким дискомфортом, помірною дратівливістю, гіперсаливацією та схильністю малюка до жування твердих предметів. А якщо дитина виглядає занадто виснаженою, причина, ймовірно, не в зубах.

Традиційно скарги батьків стосуються значного погіршення якості сну (часті нічні пробудження, неспокій, скорочення тривалості сну) [2]. Дійсно, як свідчать результати опублікованих досліджень, можливий опосередкований вплив прорізування зубів на сон. А саме больовий синдром може викликатись тиском коронки зуба на ясна малюка та вивільненням запальних медіаторів, що призводить до відчуття болю [4]. Також не можна забувати про вегетативну дисрегуляцію – подразнення трійчастого нерву порушує архітектуру сну впродовж ночі. Як відомо у дітей до 2-х років ще не повністю сформовані циркадні системи, що також робить сон вразливим до будь яких стресових факторів [3, с. 12].

Скарги на безсоння в цей період найчастіше є наслідком когнітивних упереджень батьків. Нещодавнє дослідження Kahn M. (2025) з використанням автоматичної відеосомнографії не виявило суттєвих відмінностей у показниках сну (тривалість сну, кількість пробуджень протягом ночі або частота підходів батьків до ліжечка дитини) між ночами коли прорізувалися молочні зубки та «звичайними» ночами. Дані цього ж дослідження продемонстрували, що попри інструментально підтверджену відсутність порушень, понад 50% батьків у ретроспективних звітах продовжували стверджувати, що сон дитини погіршився. Цей феномен імовірно пояснюється так званою «когнітивною упередженістю»[2].

Хибні уявлення про зв'язок між прорізуванням зубів та сном часто призводять до використання батьками потенційно небезпечних ліків (нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП) можуть спричиняти шлунково-кишкові ускладнення, нефротоксичність та розвиток реакцій гіперчутливості) [2]. Управління з санітарного нагляду за якістю харчових продуктів та медикаментів США (FDA) категорично не рекомендує бензокаїновмісні гелі для змащування ясен через ризик розвитку метгемоглобінемії [1; 3, с. 17]. AAP чітко обмежує використання місцево гелів з лідокаїном, так як вони викликають одночасне оніміння язика і губ. Ця здатність може призводити до ускладнення процесів ковтання та гіперсаливації, що створює для малюка високий ризик захлинутися. Не можна забувати про знижений кліренс та подовжений період напіввиведення місцевих анестетиків у дітей раннього

віку, що в свою чергу різко підвищує ризик системної токсичності при багаторазовому нанесення гелів.

На відміну від системних анальгетиків, натуральні комплексні препарати для полегшення порушень сну, що виникають під час прорізування молочних зубів, представляють механізм дії у регуляції нейровегетативних реакцій та зниженні тривожності, що у результаті і сприяє покращенню якості сну.

Альтернативними безпечними підходами може стати навчання батьків дитини гігієни сну, а саме робота з асоціаціями на засинання та застосування місцевого охолодження (прорізувачі без гелевого наповнювача, охолоджені предмети), формування стабільного розкладу та передбачуваного ритуалу для засинання [1, 2].

Отже прорізування зубів є фізіологічним процесом, який в нормі не повинен викликати тяжких порушень сну. Призначення місцевих анестетиків та НПЗП з метою корекції сну є необґрунтованим і супроводжується високими ризиками для здоров'я дитини. Оптимальна тактика лікаря-педіатра полягає у проведенні санітарно-просвітницької роботи з родиною щодо гігієни сну, навчанні батьків безпечним методам полегшення дискомфорту та, за потреби, призначенні безпечних натуральних препаратів з нейрорегулюючою дією.

Література:

1. Canto F.M. T., Costa Neto, O. C., Loureiro, J. M., Marañón-Vásquez, G. A., Ferreira, D. M. T. P., Maia, L. C., & Pithon, M. M. Efficacy of treatments used to relieve signs and symptoms associated with teething: a systematic review. *Brazilian oral research*, 2022. № 36, p. 66. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2022.vol36.0066>
2. Kahn, M., Lucchini, M., Oster, E., Thakur, S., Waugh, M., & Barnett, N. Does Teething Disrupt Infant Sleep? A Longitudinal Auto-Videosomnography Study. *The Journal of pediatrics*, 2025. V. 279, p. 114461. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2025.114461>
3. Langford, D. K., & Guelmann, M., Katz J. Teething in infants: a structured review of symptomatology, parental misconceptions, and evidence-based management. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2025. Vol. 49, Issue 6. P. 11–21/ Advance online publication. <https://doi.org/10.22514/jocpd.2025.122>
4. U.S. Food and Drug Administration. Risk of serious and potentially fatal blood disorder prompts FDA action on oral over-the-counter benzocaine products used for teething and mouth pain. 2018. May 23. <https://www.fda.gov/drugs/drug-safety-and-availability/risk-serious-and-potentially-fatal-blood-disorder-prompts-fda-action-oral-over-counter-benzocaine>

5. Wuni, A., Iddrisu, M., Angliengmene, A. A., Salia, S. M., Chayireh, L., Mohammed, I. S., Musah, A., Ibrahim, M. M., Kpentey, A. A., Kwarteng, C., Nyarko, B. A., & Doat, A. R. Knowledge and management practices of infant teething symptoms among mothers in a tertiary facility in Ghana. *The Pan African medical journal*, 2024. 47(65). P. 92. <https://doi.org/10.11604/pamj.2024.47.65.40792>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-8>

USE OF THE ANI INDEX AS AN ADJUNCT TO STANDARD MONITORING IN OPHTHALMIC SURGERY

ВИКОРИСТАННЯ ІНДЕКСУ АНІ ЯК ДОПОВНЕННЯ ДО СТАНДАРТНОГО МОНІТОРИНГУ У ПАЦІЄНТІВ ОФТАЛЬМОХІРУРГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Мунка Н. В.

*PhD in Medicine,
Assistant Professor at the Department
of Anesthesiology, Intensive Care
and Emergency Medicine, Faculty
of Postgraduate Education
Dnipro State Medical University
Dnipro, Ukraine*

Минка Н. В.

*доктор філософії з медицини,
асистент кафедри анестезіології,
інтенсивної терапії та МНС ФПО
Дніпровський державний медичний
університет
м. Дніпро, Україна*

Tutunnyk A. G.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor at the Department
Anesthesiology, Intensive Care and
Emergency Medicine for Postgraduate
Education
Dnipro State Medical University
Dnipro, Ukraine*

Тютюнник А. Г.

*кандидат медичних наук,
доцент кафедри анестезіології,
інтенсивної терапії та МНС ФПО
Дніпровський державний медичний
університет
м. Дніпро, Україна*

Актуальність проблеми. Анестезія під час оперативного втручання складається з трьох взаємопов'язаних компонентів: гіпнозу, знеболювання та розслаблення м'язів. Збалансована анестезія максимізує ефективність і мінімізує побічні ефекти завдяки належному регулюванню цих основних компонентів, щоб досягти стабільності та запобігти небажаним вегетативним рефлексам. Точна оцінка кожного компонента має вирішальне значення для оптимальної анестезії.

Зокрема, оцінка ноцицепції та ефективне лікування болю є надзвичайно важливими, оскільки вони тісно пов'язані з інтенсивністю післяопераційного болю та ускладненнями [1, с. 1461]. Різні дослідження [2, с. 481; 3, с. 84; 4, с. 462] підтримали використання ANI для інтраопераційного моніторингу болю, продемонструвавши його точність і ефективність.

Метою роботи було оцінити можливість використання ANI як доповнення до стандартного моніторингу з метою якісної оцінки ноцицепції під час оперативного втручання.

Матеріали та методи. У дослідження було включено 73 пацієнти офтальмохірургічного профілю. У випадковому порядку пацієнти були розділені на 2 групи: – група К: багатокомпонентна збалансована анестезія (внутрішньовенна плюс інгаляційна) з використанням опіоїдних анальгетиків $n=45$; група Б: багатокомпонентна збалансована анестезія (внутрішньовенна плюс інгаляційна) з мінімальним використанням опіоїдних анальгетиків, доповнена блокадою крилопіднебінної ямки $n=28$. Для оцінки больового синдрому під час загальної анестезії стандартний моніторинг було доповнено ANI монітором (Mdoloris Medical Systems, Ліль, Франція). Вимірювання індексу ANI здійснювалось впродовж 10 хвилин найбільш травматичного етапу кератопластики (етап «відкритого неба»). В межах референсних значень індексу ANI (50–70 ум. од.) знеболення вважається оптимальним [4, с. 463]. При зниженні індексу нижче 50, пацієнти отримували додаткове внутрішньовенне введення наркотичного анальгетику.

Результати. Аналізуючи показники групи К була відмічена недостатність знеболення під час перших чотирьох хвилин найбільш травматичного етапу операції, що потребувало додаткового введення наркотичного анальгетику. При оцінці групи Б, біль під час найбільш травматичного етапу операції, що оцінювався за допомогою ANI-моніторингу, жодного разу не вийшов за нижню межу норми, що вказує на достатній рівень знеболення. Порівняльна характеристика інтенсивності інтраопераційного болю наведена на рис. 1.

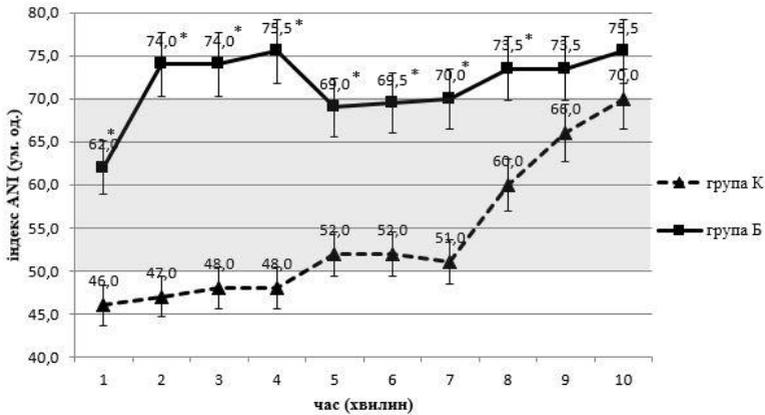


Рис. 1. Динаміка індексу ANI в групах К та Б (* – $p < 0,05$ за U-критерієм Мана-Уїтні в порівнянні з групою контролю)

Також на наведеному рисунку видно, що індекс в групі Б статистично значимо вищий ніж в групі К на 8 з 10 хвилин етапу. Що свідчить про більш якісне знеболення в групі блокади.

Висновки:

1. Виконання блокади крило-піднебінної ямки та реєстрація ANI дозволяє поліпшити контроль больового синдрому під час оперативного втручання (про що свідчить показник ANI-індексу від 62,0 до 75,5 ум.од.).
2. Доповнення стандартного моніторингу вимірюванням ANI дозволяє якісно контролювати ноцицептивну відповідь та необхідність додаткового знеболення під час загальної анестезії.

Література:

1. Kim M. K., Choi G. J., Oh K. S., Lee S. P., Kang H. Pain assessment using the Analgesia Nociception Index (ANI) in patients undergoing general anesthesia: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Personalized Medicine*. 2023. Vol. 13, № 10. Article 1461. DOI: 10.3390/jpm13101461.
2. Gruenewald M., Herz J., Schoenherr T., Thee C., Steinfath M., Bein B. Measurement of the nociceptive balance by analgesia nociception index and surgical pleth index during sevoflurane-remifentanyl anesthesia. *Minerva Anestesiologica*. 2015. Vol. 81. P. 480–489.
3. Upton H. D., Ludbrook G. L., Wing A., Sleigh J. W. Intraoperative analgesia nociception index-guided fentanyl administration during

sevoflurane anesthesia in lumbar discectomy and laminectomy: a randomized clinical trial. *Anesthesia & Analgesia*. 2017. Vol. 125. P. 81–90. DOI: 10.1213/ANE.0000000000001984.

4. Julien-Marsollier F., Rachdi K., Caballero M. J., Ayanmanesh F., Vacher T., Horlin A. L., Skhiri A., Brasher C., Michelet D., Dahmani S. Evaluation of the analgesia nociception index for monitoring intraoperative analgesia in children. *British Journal of Anaesthesia*. 2018. Vol. 121. P. 462–468. DOI: 10.1016/j.bja.2018.03.034.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-9>

**THE FEASIBILITY AND EFFECTIVENESS OF THORACOSCOPIC
ACCESS IN THE TREATMENT OF PATIENTS
WITH THYMIC NEOPLASMS**

**ДОЦІЛЬНІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТОРАКОСКОПІЧНОГО
ДОСТУПУ У ЛІКУВАННІ ХВОРИХ З НОВОУТВОРЕННЯМИ
ТИМУСА**

Minukhin D. V.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Surgery No. 1
Kharkiv National Medical University
Kharkiv, Ukraine*

Мінухін Д. В.

*кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри хірургії № 1
Харківський національний медичний
університет
м. Харків, Україна*

Yevtushenko D. O.

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Professor at the Department
of Surgery No. 1
Kharkiv National Medical University
Kharkiv, Ukraine*

Євтушенко Д. О.

*доктор медичних наук, професор
професор кафедри хірургії № 1
Харківський національний медичний
університет
м. Харків, Україна*

Minukhin B. D.

*VI-th years Student of Medical Faculty
Kharkiv National Medical University
Kharkiv, Ukraine*

Мінухін Б. Д.

*студент VI курсу медичного
факультету
Харківський національний медичний
університет
м. Харків, Україна*

Вступ. Для виконання оперативних втручань на тимусі (виделкова залоза) використовуються різні доступи до переднього межистіння: шийний, трансплевральні – правобічний торакотомний або черездвоплевральний, трансстернальний [1, с. 452; 2, с. 310]. Шийний доступ являється максимально малотравматичним, але не може забезпечити достатнього рівня ревізії, що негативно впливає на радикальність операції та створює умови для підвищеного ризику ушкодження магістральних кровоносних судин верхньої апертури грудної клітки. На даний момент цей доступ практично не використовується. Останнім часом з'являється все більше повідомлень про застосування відеоторакоскопічної тимтимопектомії [3, с. 92]. Більшість авторів віддає перевагу правобічному торакоскопічному доступу, який дозволяє оптимально провести візуалізацію верхньої порожнистої вени (ВПВ) та проводити її дисекцію [4, с. 365]. Деякі дослідники використовують лівобічний торакоскопічний доступ, що на їх думку зменшує ризик ушкодження ВПВ, спрощує мобілізацію тимусу за правим контуром у порівнянні з дисекцією тимусу за лівим контуром з правобічного доступу [2, с. 312; 4, с. 365].

Відсутність єдиної тактики з приводу обрання оперативного доступу стало тригерним фактором щодо проведення нашого дослідження.

Мета дослідження: проведення порівняльного аналізу травматичності лівобічного торакоскопічного та торакотомного хірургічних доступів при виконанні оперативних втручань з приводу пухлинного ураження тимуса.

Матеріали та методи. Проведено аналіз результатів лікування 152 пацієнтів з новоутвореннями тимуса, які знаходились на лікуванні у клініці ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В.Т. Зайцева НАМН України» за період з 2016 року по лютий 2025 роки. Хворі були розподілені на 2 групи: основну (n=82) та групу порівняння (n=70). У пацієнтів основної групи були застосовані відеоторакоскопічні втручання, у хворих групи порівняння – відкриті операції.

Середній вік в основній групі склав $42,3 \pm 10,2$ роки, 58,2% пацієнтів були жіночої статі; середній вік хворих у групі порівняння склав $43,4 \pm 12,7$ роки, 52,3% були жінки. Розподіл по нозологічним одиницям у хворих основної групи: тимома – 25 пацієнтів, тимома з міастенією – 32 пацієнта, тератома тимуса – 5 пацієнтів, лімфома тимуса – 8 пацієнтів, кіста виделкової залози – 12 пацієнтів. У групі порівняння розподіл по нозологічним одиницям був наступним: тимома – 18 пацієнтів, тимома з міастенією – 27 пацієнта, тератома тимуса – 6 пацієнтів, лімфома тимуса – 6 пацієнтів, кіста виделкової залози – 13 пацієнтів.

Результати. Основним результатом нашого дослідження з'явився порівняльний аналіз травматичності хірургічних втручань, які були ідентичні за об'ємом, але відрізнялися оперативним доступом. Для оцінки травматичності були обрані наступні критерії: час оперативного втручання, ексудація в післяопераційному періоді, терміни стояння плевральних дренажів, час знаходження в палаті інтенсивної терапії (ПІТ), кількість та дозування анальгетиків, віддаленні результати.

При порівнянні вищевказаних показників у групах дослідження були встановлені статистично достовірні відмінності між об'ємами ексудації, термінами стояння плевральних дренажів та середнім часом знаходження пацієнтів у ПІТ ($p < 0,05$). Так середній об'єм ексудації у хворих основної групи склав $378,4 \pm 125,3$ мл, а у групі порівняння – $921,4 \pm 465,2$ мл; терміни стояння дренажів в основній групі – $2,4 \pm 1,02$ доби, у групі порівняння – $4,2 \pm 1,3$ доби; середній час перебування у ПІТ в основній групі – $2,4 \pm 1,2$ доби, у групі порівняння – $4,1 \pm 2,1$ доби. Середня тривалість оперативних втручань достовірно не відрізнялась та склала у хворих основної групи $79,2 \pm 34,3$ хвилин, а у групі порівняння – $91,4 \pm 24,8$ хвилин.

Важливим показником, який відображає травматичність оперативного втручання, являється кількісний та якісний (наркотичні та ненаркотичні анальгетики) склад знеболювальних препаратів в післяопераційному періоді. За даними нашого дослідження відмічене достовірне зменшення доз ненаркотичних анальгетиків у 1,6 рази та зменшення кількості використання наркотичних анальгетиків у 2,4 рази у хворих основної групи ($p < 0,05$).

При проведенні оцінки віддалених результатів хірургічного лікування пацієнтів з новоутвореннями тимуса достовірних відмінностей нами не було виявлено.

Висновки. Торакоскопичний доступ, завдяки меншій травматичності, у хворих з новоутвореннями тимуса достовірно знижує об'єм ексудації в 2,4 рази та терміни стояння дренажів у 1,8 рази у післяопераційному періоді, зменшити середній час перебування у ПІТ майже на 2 доби, зменшити дози ненаркотичних анальгетиків у 1,6 рази, а використання наркотичних анальгетиків у 2,4 рази. Застосування торакоскопичного доступу не зменшує ефективність оперативного втручання та не знижує віддалені результати лікування.

Література:

1. Liu Z., Yang R., Sun Y. Nonintubated uniportal thoracoscopic thymectomy with laryngeal mask. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2020; 68:450–6. doi: 10.1055/s-0039-1696950.

2. In Kyu Park. Video-Assisted Thoracic Surgery Thymectomy: Transpleural Approach. *J Chest Surg.* 2021 Aug 5;54(4):310–313. doi: 10.5090/jcs.21.053.

3. Wang J., Tong T., Zhang K., Guo H., Liu Y., Li J., Zhang H., Li Q., Zhang Z., Zhao Y. Clinical study of thoracoscopic assisted different surgical approaches for early thymoma: a meta-analysis. *BMC Cancer.* 2024 Jan 17;24(1):92. doi: 10.1186/s12885-024-11832-7.

4. Zhu L.F., Zhang L.M., Zuo C.J., Jiang B., Cheng N. Long-term outcomes of robot versus video-assisted thymectomy for thymic epithelial tumors: a propensity matched analysis. *BMC Surg.* 2024 Nov 20;24(1):365. doi: 10.1186/s12893-024-02661-3.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-10>

PATHOGENETIC INTERRELATIONSHIP OF MATRIX METALLOPROTEINASES AND MONOAMINES IN COMORBID COURSE OF MULTIFOCAL ATHEROSCLEROSIS AND CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

ПАТОГЕНЕТИЧНИЙ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МАТРИКСНИХ МЕТАЛОПРОТЕЇНАЗ ТА МОНОАМІНІВ ПРИ КОМОРБІДНОМУ ПЕРЕБІГУ МУЛЬТИФОКАЛЬНОГО АТЕРОСКЛЕРОЗУ ТА ХРОНІЧНОГО ОБСТРУКТИВНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЕГЕНЬ

Motsak T. M.

*PhD, Associate Professor,
Associate Professor at the Department
internal medicine with gastroenterology
course
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Моцак Т. М.

*доктор філософії, доцент,
доцент кафедри внутрішньої
медицини з курсом гастроентерології
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Dolynna O. V.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the department
internal medicine with gastroenterology
course
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Долинна О. В.

*кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри внутрішньої
медицини з курсом гастроентерології
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Novyk D. S.

*Assistant Professor at the Department
internal medicine with gastroenterology
course
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Новик Д. С.

*асистент кафедри внутрішньої
медицини з курсом гастроентерології
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Introduction and relevance of the topic. Multifocal atherosclerosis (MAS) remains one of the most acute problems of modern medicine [1]. Unlike isolated damage to one vascular area, MAS is characterized by simultaneous involvement of the coronary, cerebral and peripheral basins.

Such a generalized process automatically transfers the patient to a group of high cardiovascular risk [1, 2, 3].

However, clinical reality is often complicated by comorbid conditions, among which chronic obstructive pulmonary disease (COPD) occupies a special place. Both diseases have common risk factors (smoking, age, systemic endothelial dysfunction) and are supported by common mechanisms of progression [4, 5].

The key point in the development of both pathologies is the systemic alteration of connective tissue, regulated by matrix metalloproteinases (MMPs), and the disruption of neurohumoral regulation with the participation of monoamines, such as serotonin and dopamine [6, 7]. Understanding how these markers correlate with each other in conditions of combined pathology is the foundation for predicting critical events, such as myocardial infarction or ischemic stroke. MMPs are a family of zinc-containing endopeptidases responsible for the degradation of extracellular matrix components, with MMP-2 and MMP-9 playing a special role in the context of MAS [6]. MMP-2 is involved in the early stage of plaque formation and stimulates the migration of smooth muscle cells. MMP-9 is synthesized mainly by macrophages in the lipid core of the plaque. Its excessive activity directly leads to thinning of the fibrous cap, making it vulnerable to rupture under the action of hydrodynamic blood pressure.

In concomitant COPD, these same enzymes cause degradation of elastin in the alveoli, which leads to the formation of emphysema and a decrease in the diffusion capacity of the lungs. Thus, a high level of MMPs in the blood is a universal marker of tissue destruction.

Neurotransmitter regulation in MAS and COPD undergoes significant changes due to chronic hypoxia. Serotonin (S): In addition to its functions in the central nervous system (CNS), serotonin is a potent vasoconstrictor and stimulator of platelet aggregation [8]. In pathology, its excess in peripheral blood contributes to angiospasm, worsening perfusion in already stenosed arteries. Dopamine (D): Acts as a marker of the activity of the sympathoadrenal system. Its fluctuations reflect the degree of adaptation of the body to chronic ischemia and hypoxemia [9].

The combination of tissue ischemia and systemic hypoxemia creates a unique biochemical background that accelerates the destabilization of atherosclerotic plaques and leads to a critical decrease in target organ perfusion [1, 2, 10].

The aim of this work is to comprehensively study the relationships between these biomarkers and MMP levels in patients with generalized atherosclerosis and comorbid COPD to identify the most significant predictors of vascular catastrophes.

Materials and methods of the study. To study the above mechanisms, 86 male patients were examined, mean age 67.4 ± 8.5 years. The study design involved a comparative analysis of two groups: Group 1: Patients with MAS, including intermittent claudication syndrome (ICS) ($n=42$) combined with COPD, Group 2: MAS patients who have a history of acute events (MI or II) without COPD ($n=44$). Control group (CG): 18 practically healthy individuals comparable in gender and age. Diagnostic complex: Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA): Determination of serum concentrations of MMP-2, MMP-9, serotonin and dopamine. Clinical status assessment: 6-minute walk test (PWD – pain-free distance, MWD – maximum walking distance), Montreal Cognitive Assessment (MoCA). Spirometry: Assessment of external respiratory function for the COPD group.

Results and clinical analysis. The results of the study demonstrated a significant ($p < 0.05$) increase in destabilization markers in all groups of patients with MAS compared to CG. MMP-2: In patients of Group 2, the indicators exceeded CG by 58.4% ($p < 0.01$). The highest levels were recorded in patients of Group 1 (MAS+COPD), where the values were 1.6 times higher than the control ($p < 0.001$). MMP-9: The level of this enzyme, which is directly responsible for the risk of thrombosis, was higher by 65.2–66.3% ($p < 0.01$) in patients who had already suffered a heart attack or stroke.

Regarding the neurotransmitter profile. A significant increase in serotonin levels ($p < 0.001$) and dopamine ($p < 0.01$) was found in patients with a generalized process. It is especially interesting that in the group with concomitant COPD, the level of dopamine was stably high, which indicates a state of constant stress of adaptive mechanisms in conditions of respiratory failure.

Correlation with clinical manifestations. The analysis revealed a clear dependence: the higher the level of MMP-9 and serotonin, the shorter the walking distance (severity of intermittent claudication), the lower the score on the MoCA scale (cognitive deficit), the more frequent were episodes of painless myocardial ischemia according to Holter monitoring.

The obtained data confirm that multifocal atherosclerosis is not a local vascular problem. It is a systemic biochemical disorder. The addition of COPD creates a "vicious circle": hypoxia stimulates the release of dopamine and serotonin, which cause vasospasm; at the same time, systemic inflammation activates MMP, which destroys the walls of blood vessels and alveoli.

High levels of MMP-2 and MMP-9 in blood plasma can be considered as a biomarker of atherosclerotic plaque. If these indicators significantly exceed

the norm, the plaque is likely to be vulnerable, even if the stenosis is not critical according to angiography.

Conclusions. Patients with multifocal atherosclerosis are characterized by pronounced activation of matrix metalloproteinases, in particular, MMP-2 and MMP-9, the levels of which are 1.6–1.8 times higher than in healthy individuals ($p < 0.001$). The comorbid course of MAS and COPD is accompanied by the most aggressive biomarker profile, which is due to the combination of ischemic and hypoxic stimuli. Serotonin and dopamine imbalance in such patients correlates with a decrease in exercise tolerance and deterioration of cognitive functions. Determination of MMP and neurotransmitter levels has high diagnostic value for identifying patients with unstable atherosclerosis and needs to be taken into account when developing secondary prevention strategies.

Bibliography:

1. Libby P. The changing landscape of atherosclerosis. *Nature*. 2021; 592: 524–533.
2. Yabluchansky NI. Multifocal atherosclerosis: clinical and pathogenetic aspects. *Journal of Internal Medicine*. 2020.
3. Kovalenko VM. National Guidelines on Cardiology. Kyiv : Morion, 2023.
4. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). 2024 Report.
5. Barnes PJ. Inflammatory mechanisms in COPD. *Thorax*. 2017; 72(4): 351–359.
6. Newby AC. Matrix metalloproteinases and plaque rupture. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2015; 25: 2035–2044.
7. Zhi-Yuan L. Matrix metalloproteinases in coronary artery disease. *Frontiers in Bioscience*. 2018; 23: 1324–1340.
8. Vanhoutte PM. Serotonin, increased vascular resistance and hypertension. *Int J Cardiol*. 2019; 282: 94–98.
9. Puzserova A. The role of dopamine in cardiovascular homeostasis. *Int J Mol Sci*. 2022; 23.
10. Sabatine MS. Cardiovascular biomarkers in clinical practice. *Circulation*. 2019; 140: 812–825.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-11>

**THE STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM
IN ADOLESCENTS WITH CHRONIC NON-COMMUNICABLE
DISEASES (PRIMARY ARTERIAL HYPERTENSION
AND OBESITY)**

**СТАН СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ У ПІДЛІТКІВ
З ХРОНІЧНИМИ НЕІНФЕКЦІЙНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ
(ПЕРВИННА АРТЕРІАЛЬНА ГІПЕРТЕНЗІЯ ТА ОЖИРІННЯ)**

Nikonova V. V.

*Candidate of Medical Sciences,
Senior Researcher at the Department
of cardioreumatology
and comorbid conditions
SI «Institute for Children
and Adolescents Health Care
of the National Academy
of Medical Sciences
of Ukraine»
Kharkiv, Ukraine*

Ніконова В. В.

*кандидат медичних наук,
старший науковий співробітник
наукового відділення ревматології
та коморбідних станів
ДУ «Інститут охорони здоров'я
дітей та підлітків Національної
академії медичних наук України»
м. Харків, Україна*

Ожиріння та артеріальна гіпертензія (АГ) є ключовими та взаємопов'язаними факторами ризику розвитку серцево-судинних захворювань, особливо серцевої недостатності зі збереженою фракцією викиду. З огляду на глобальне зростання поширеності обох станів, критично важливо точно стратифікувати пов'язані з ними ризики [1, с. 394–395; 2 с. 42–44]. Особи з поєднанням високого артеріального тиску (АТ) та ожирінням належать до групи найвищого ризику субклінічних серцевих порушень. Необхідна клінічна настороженість і проактивне профілактичне втручання, спрямоване як на суворий контроль артеріального тиску, так і на зменшення маси тіла та вісцерального жиру, щоб запобігти несприятливим незворотним змінам у міокарді [3, с. 1–4; 4, с. 270–272].

В роботі проведено аналіз комбінованого впливу підвищеного артеріального тиску та збільшеного індексу маси тіла (ІМТ) на розвиток діастолічної дисфункції лівого шлуночка (ЛШДД), оскільки діастолічна функція є одним із найбільш чутливих маркерів субклінічного ураження серця.

Матеріали та методи дослідження. Обстежено 81 підлітка у віці 10–18 років. З яких первинна артеріальна гіпертензія (ПАГ) виявлена

у 21 досліджуваного, діагноз ожиріння встановлено у 50 осіб, а поєднання ПАГ та ожиріння – у 10 підлітків.

Усім підліткам проведено загальноприйняті антропометричні вимірювання, оцінювались зріст, маса тіла, розраховувався ІМТ. Індекс маси тіла у обстежених підлітків оцінювали по номограмах з урахуванням віку і статі дитини. Нормальним вважався ІМТ між 15 і 85 перцентилем. Показники ІМТ між 85 і 95 перцентилем розцінювалися як надлишок маси тіла, ІМТ вище 95 перцентиля – як ожиріння. Середнє значення ІМТ у пацієнтів із ПАГ та ожирінням склало $27,79 \pm 0,33$ кг/м², на відміну від хворих із ПАГ, у яких цей показник знаходився в межах $22,82 \pm 0,19$ кг/м², ($p < 0,001$). Для виявлення абдомінального типу ожиріння, який є одним із маркерів метаболічного синдрому, використовувався індекс відношення об'єму талії до об'єму стегон (ОТ/ОС). При співвідношенні ОТ/ОС більше 0,9 у юнаків констатували абдомінальну форму ожиріння. Встановлено статистично значущу відмінність середніх показників індексу ОТ/ОС у пацієнтів із ПАГ та хворих із АГ та ожирінням ($0,79 \pm 0,01$ проти $0,85 \pm 0,01$, $p < 0,001$).

Ультразвукове доплерівське дослідження серця (ЕХО-КГ, Доплер-ЕХО-КГ) проводилося в “М”- і “В”- режимах, а також в режимі постійно-хвильового й кольорового сканування конвексним датчиком частотою 5 МГц на апараті цифрової системи ультразвукової діагностики Vivid S5 GE (США) за стандартною методикою, що рекомендована Асоціацією ультразвукової діагностики (США). Діастолічну функцію ЛШ оцінювали за часовими й швидкісними показниками: максимальна швидкість раннього діастолічного наповнення (Е) та передсердної систоли (А); час сповільнення раннього діастолічного наповнення (DT); час ізоволюметричного розслаблення (IVRT).

Результати та їх обговорення. Оцінюючи параметри серця у досліджуваних встановлено, що найбільший середній діаметр аорти відзначено у групі ПАГ ($2,97 \pm 0,05$ см), тоді як найменший – у групі АГ+ожиріння ($2,86 \pm 0,08$ см). Найбільший середній показник діаметра лівого передсердя (ДЛП) спостерігається у групі АГ+ожиріння ($3,02 \pm 0,15$ см), що вказує на тенденцію до його дилатації. У групах з ПАГ та з ожирінням значення були зіставними ($2,83 \pm 0,06$ см та $2,86 \pm 0,05$ см відповідно). Група АГ+ожиріння демонструє помітно більший середній ДЛП. Це може свідчити про більш виражене підвищення тиску наповнення ЛШ або діастолічну дисфункцію у пацієнтів із коморбідністю. Найбільші середні розміри кінцево-сistolічного розміру ($3,25 \pm 0,1$ см) та кінцево-діастолічного розміру ($5,06 \pm 0,11$ см) зареєстровано у групі АГ+ожиріння, що відображає збільшення кінцевих об'ємів лівого шлуночка.

Найбільші середні значення товщини МЖП ($0,92 \pm 0,02$ см) та товщини Мзслш ($0,94 \pm 0,02$ см) відзначені в групах ПАГ та АГ+ожиріння. Це вказує на більшу поширеність гіпертрофії міокарда ЛШ в цих групах, асоційовану саме з артеріальною гіпертензією. Максимальний середній кінцево-діастолічного об'єму (КДО) ($123,58 \pm 9,93$ мл) та кінцево-систолічного об'єму (КСО) ($40,73 \pm 1,56$ мл) спостерігається у групі АГ+ожиріння, тоді як мінімальний – у групі з ожирінням ($107,42 \pm 5,50$ мл) та ($36,80 \pm 2,56$ мл). КДО та КСО є найбільшими у групі з АГ+ожирінням і найменшим у групі з ожирінням. Це вказує на тенденцію до більшої дилатації ЛШ або збільшеного переднавантаження, що є характерним для ожиріння, особливо в поєднанні з АГ. Найбільший середній ударний об'єм (УО) ($83,71 \pm 7,34$ мл) також зафіксовано у групі з АГ+ожиріння, що може бути проявом гіперкінетичного типу кровообігу, часто асоційованого з ожирінням. Найвищий середній показник хвилинного об'єму (ХО) ($7,41 \pm 1,11$ л/хв) відзначено у групі АГ+ожиріння, що може свідчити про компенсаторно підвищений серцевий викид. Це підтверджує гіперкінетичний стан та збільшення серцевого викиду для забезпечення метаболічних потреб збільшеної маси тіла. Найнижча середня фракція викиду (ФВ) ($62,94 \pm 2,53$ %) спостерігається у групі АГ+ожиріння, хоча це значення залишається у межах норми, воно може свідчити про початкове зниження систолічної функції ЛШ. У групах з ПАГ та з ожирінням ФВ була вищою ($67,27 \pm 0,97$ % та $65,54 \pm 1,05$ % відповідно), що вказує на тенденцію до зниження систолічної функції ЛШ у коморбідній групі. Середні розміри правого шлуночка (ПШ) є найбільшими у групі з ожирінням ($2,31 \pm 0,10$ см), а середні значення вихідного тракту правого шлуночка є схожими в усіх групах.

Оцінюючи діастолічну функцію в досліджуваних групах встановлено, що середня швидкість Е є найвищою у групі АГ+ожиріння ($0,79 \pm 0,02$ м/с), середня швидкість А є найвищою у групі з ожирінням ($0,48 \pm 0,02$ м/с). Співвідношення Е/А: найвище середнє співвідношення Е/А ($1,99 \pm 0,21$ у.о.) виявлено у групі з ПАГ, тоді як найнижче – у групах АГ+ожиріння ($1,60 \pm 0,20$ у.о.) та з ожирінням ($1,58 \pm 0,13$ у.о.). Ці відмінності відображають різницю у характері діастолічної дисфункції. У групах з АГ+ожиріння та з ожирінням показники Е/А є нижчими та схожими між собою, що найчастіше відповідає діастолічній дисфункції І типу (порушення релаксації), характерній для ранніх стадій гіпертрофії ЛШ та ожиріння.

Таким чином, коморбідність АГ та ожиріння призводить до найбільш несприятливих змін (найбільше ремоделювання порожнини серця, гіперкінетичний стан та найнижча фракція викиду), що під-

креслює необхідність підвищеного контролю обох станів для запобігання розвитку серцевої недостатності.

Висновки:

1. Вплив гіпертензії на товщину стінки ЛШ: Групи ПАГ та АГ+ожиріння демонструють більшу товщину стінок ЛШ (ТМЖП, ТМзс) порівняно з групою з ожирінням, що підтверджує роль підвищеного тиску у розвитку гіпертрофії.

2. Роль коморбідності (АГ+ожиріння): Група АГ+ожиріння має найбільш виражені зміни об'ємних параметрів (найбільші ДЛП, КДО, УО, МО) та найнижчу ФВ, що свідчить про найбільш значне ремоделювання серця і тенденцію до гіперкінетичного кровообігу з потенційним зниженням скорочувальної здатності.

3. Діастолічна дисфункція: групи з ожирінням (як ізольованим, так і в поєднанні з АГ) мають нижче співвідношення Е/А, що вказує на наявність діастолічної дисфункції І типу з порушенням релаксації, що є типовим для гіпертрофії лівого шлуночка та ранніх стадій АГ/ожиріння.

Література:

1. Kim JinShil, Gun Kim Myeong, Kang SeWon, Kim Bong Rounq at all. Obesity and hypertension in association with diastolic dysfunction could reduce exercise capacity. *Korean Circulation Journal*. 2016. N 46(3). P. 394–401. doi: 10.4070/kcj.2016.46.3.394

2. Mi-Hyang Jung, Sang-Hyun Ihm, Dong-Hyeon Lee, Dae Young Cheon at all. Combined effect of elevated blood pressure and obesity on left ventricular diastolic function. *CardioMetab. Syndr. J*. 2022. N 2(1). P. 39–46. doi.org/10.51789/cmsj.2022.2.e1

3. Simone G., Mancusi C., Izzo R., Losi M.A., Ferrara A. Obesity and hypertensive heart disease: focus on body composition and sex differences. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2016. vol. 8, N 79. P. 1–9. doi: 10.1186/s13098-016-0193-x.

4. Sung Kee Ryu, Jae Woong Choi, Yong Bum Cho. The early change of left ventricular function in overweight and obese patients: analysis with tissue Doppler echocardiography. *Korean Circulation Journal*. 2008. N 38(5). P. 270–275. doi: <https://doi.org/10.4070/kcj.2008.38.5.270>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-12>**CELL THERAPY FOR DIABETES COMPLICATIONS****КЛІТИННА ТЕРАПІЯ УСКЛАДНЕНЬ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ****Orlenko V. L.**

*Doctor of Medical Sciences, Senior
Research Fellow
State Institution “V. P. Komisarenko
Institute of Endocrinology
and Metabolism of the National
Academy of Medical Sciences
of Ukraine”
Kyiv, Ukraine*

Орленко В. Л.

*доктор медичних наук, старший
науковий співробітник
Державна установа «Інститут
ендокринології та обміну речовин
імені В. П. Комісаренка Національної
академії медичних наук України»
м. Київ, Україна*

Kravchuk M. H.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Biology
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Кравчук М. Г.

*кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри біології
Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Проблема цукрового діабету (ЦД) є однією з найбільш актуальних медико-соціальних проблем світу. Одним з найбільш пріоритетних питань клінічної діабетології є своєчасна діагностика та адекватне патогенетичне лікування ускладнень цукрового діабету, адже саме вони є основною причиною інвалідизації та летальності хворих на ЦД. Серед них одне із пріоритетних місць займає діабетична стопа, яка призводить до ранньої інвалідизації, а нерідко і до смерті хворого. Лікування цього ускладнення є складним, тривалим, дорого вартісним і не завжди ефективним, тому розробка та впровадження нових прогресивних методів лікування діабетичної стопи є актуальним завданням сучасної медицини. Останніми роками, у лікуванні хворих на ЦД з трофічними виразками нижніх кінцівок все більше уваги приділяється методам клітинної терапії, як в експерименті, так і в клінічних дослідженнях.

Попередні дослідження на тваринах продемонстрували високий регенеративний потенціал МСК (мезенхімальних стовбурових клітин), що стало передумовою перевірки їх ефективності у людей.

Перші клінічні випробування на обмежених групах пацієнтів з оцінки безпеки вищевказаних клітинних та тканинних препаратів

показали, що їх застосування є безпечним та ефективним. Зараз активно продовжуються дослідження на великій кількості пацієнтів з ЦД 1 та 2 типу. Першими, хто застосував МСК для лікування хронічних ран, були Badiavas and Falanga, які показали, що всі рани, які не вдавалося вилікувати протягом 1 року та більше, загоювалися після застосування МСК кісткового мозку (МСК – КМ) [1]. Позитивний ефект від застосування МСК-КМ був отриманий в багатьох дослідженнях [2; 3]. Втім, немає опублікованих даних рандомізованих досліджень з порівнянням застосування МСК-КМ зі стандартним лікуванням, оскільки досить складно стандартизувати методи отримання і обробки аспірата кісткового мозку, а їх отримання є інвазивною і не завжди безпечною хірургічною процедурою.

У якості джерел стовбурових клітин дорослого організму для покращення загоєння виразок діабетичної стопи найчастіше використовують пуповинну кров, плаценту та амніотичну мембрану, які є доступними, а їх отримання є неінвазивним і недорогим [4]. Так, дослідження ефективності застосування клітин пуповинної крові в лікуванні хворих на цукровий діабет другого типу з ураженням нижніх кінцівок показали переконливий ефект при їх внутрішньом'язовому введенні в литковий м'яз ураженої кінцівки, що, можливо, пов'язано з підтриманням функції β -клітин, субпопуляцій T – клітин та здатності ендотеліальних клітин судин до секреції судинного ендотеліального фактору росту (VEGF) [5; 9].

Подальше вивчення механізму дії стовбурових клітин наводить дослідників на думку про необхідність використання комбінації стовбурових клітин та інших клітин або тканин різного походження для лікування хворих на діабет з периферичним ураженням артерій та виразками нижніх кінцівок, де останнім методом лікування залишається ампутація. В дослідженні останніх років активно використовують комбінації мезенхімальних стовбурових клітин з матриксу пупкового канатику (MSC) та гемопоетичні стовбурові клітини пуповинної крові CD34+ (HSC), які вводяться внутрішньом'язово в литковий м'яз, а також у тканини навколо виразки та у її дно, крім того, застосовуються соматичні клітини (алогенні неонатальні фібробласти), які аплікують безпосередньо на рану. Було показано, що всі пацієнти мали принаймні один рівень клінічного поліпшення після введення стовбурових клітин. Це свідчить про те, що досягнення терапевтичної мети – поліпшення перфузії кінцівки дійсно можливо. Повне загоєння рани було досягнуто протягом трьох місяців у декількох пацієнтів. Ці короткострокові результати вказують на потужний потенціал комбінації MSC + HSC з алогенними фібробластами для локального відновлення ураженої кінцівки. У світлі цих обнадійливих спосте-

режень і на основі результатів, описаних в літературі, автори вказують на необхідність більш раннього початку процедури застосування стовбурих клітин в плані лікування у хворих з тяжкою ішемією або з виразками, що не загоюються, для досягнення найкращих результатів [5].

В іншому дослідженні із застосуванням мезенхімальних стромальних клітин плаценти людини (МСК-ПЛ) в лікуванні хворих на цукровий діабет з периферичним ураженням артерій та діабетичною виразкою стопи показано, що з 15 пацієнтів, що брали участь у дослідженні, у 7 відбулося загоювання виразок (у 5 – повне і у 2 – часткове) протягом 3 місяців лікування клітинним препаратом; рівень циркулюючих ендотеліальних клітин (маркер ураження судин при периферичному ураженні артерій) знизився протягом одного місяця. Препарат добре переносився пацієнтами [2].

Дуже важливими є дані про безпечність та ефективність внутрішньовенного застосування мезенхімальних стромальних клітин плаценти людини (МСК-ПЛ) в лікуванні пацієнтів з діабетом 2 типу. Пацієнти отримували клітини плаценти шляхом внутрішньовенної інфузії тричі з інтервалом в один місяць в дозі $(1.22-1.51) \times 10^6$ на кг ваги та продовжували отримувати інсулін та терапію, спрямовану на ліквідацію ускладнень, пов'язаних з діабетом. Введення клітин, отриманих з плаценти, призвело до достовірного, майже двократного, зниження потреби в інсуліні з $67,3 \pm 18,7$ ОД до $34,7 \pm 13,4$ ОД ($p < 0,01$), а також до зниження глікозильованого гемоглобіну, підвищення рівня ендогенного інсуліну в крові. Внутрішньовенне введення МСК-ПЛ добре переносилось та не призводило до серйозних небажаних явищ [4]. Слід зазначити, що про безпечність та ефективність внутрішньовенного введення МСК-ПЛ свідчать і дослідження їх застосування при різних захворюваннях [4; 5; 6].

Амніотична мембрана ефективно застосовується в клінічній практиці вже понад 100 років як у нативному, так і у відновленому (після ліофілізації або кріоконсервування) стані. Вона показала високу ефективність при різних патологіях, в тому числі в офтальмології при опіках рогівки та кератитах різної етіології, а також при довго незагойних ранах, в тому числі при діабетичних виразках стопи. Так, пацієнти, які отримували амніотичну мембрану у вигляді розмороженого кріоконсервованого препарату тканини з життєздатними клітинами – Grafix мали достовірно частіше загоєння виразок 62% проти 21% у групі стандартного лікування ($p = 0,0001$), рани загоювались швидше – 42 дні проти 69,5 у контрольній групі ($p = 0,019$), рідше зустрічались небажані явища, а саме раньова інфекція. Загоєння виразки зберігалось у більшій кількості пацієнтів, які отримували Grafix. Це дозволило авторам дослідження зробити висновок, що

лікування кріоконсервованою амніотичною мембраною, яка зберігає після розморожування життєздатні клітини є добре контрольованим та більш ефективним, ніж стандартне лікування [7; 8].

Таким чином, клінічні дослідження, у яких застосовувалися МСК-ПЛ, аlogenні неонатальні фібробласти, амніотична мембрана у вигляді розмороженого кріоконсервованого препарату тканини з життєздатними клітинами діабету та їх комбінація для лікуванні пацієнтів на ЦД ускладнений периферичною нейропатією, периферичним ураженням артерій та трофічними виразками нижніх кінцівок продемонстрували безпечність та високий регенеративний потенціал, що підтверджено морфологічними та функціональними показниками [10]. Кращі результати отримано при проведенні комбінації клітинної і тканинної терапії та повторних трансплантаціях, але остаточний вибір виду терапії має залежати від діагнозу, важкості перебігу захворювання та з врахуванням індивідуальних факторів ризику у пацієнта.

Література:

1. Yoshikawa T, Mitsuno H, Nonaka I, Sen Y, Kawanishi K, et al. Wound therapy by marrow mesenchymal cell transplantation. *Plast Reconstr Surg*. 2008. Vol. 121. Issue 3. P. 860–877.
2. Poren Kong, Xiaoyun Xieb, Fang Lic, Yang Liub, Yingli Lu. Placenta mesenchymal stem cell accelerates wound healing by enhancing angiogenesis in diabetic Goto-Kakizaki (GK) rats. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 2013. Vol. 438. Issue 2. P. 410–419.
3. Chen HK, Hung HF, Shyu KG, Wang BW, Sheu JR, et al. Combined cord blood stem cells and gene therapy enhances angiogenesis and improves cardiac performance in mouse after acute myocardial infarction. *Eur J Clin Invest*. 2005. Vol. 35. P. 677–686.
4. Memon B, Abdelalim EM. Stem cell therapy for diabetes: Beta cells versus pancreatic progenitors. *Cells*. 2020. Vol. 9. P. 283.
5. Zhang Y, Chen W, Feng B, et al. The clinical efficacy and safety of stem cell therapy for diabetes mellitus: A systematic review and metaanalysis. *Aging Dis*. 2020. Vol. 11. P. 141–153.
6. Gu C, Huang S, Gao D, Wu Y, Li J, Ma K, Wu X, Fu X . Angiogenic Effect of Mesenchymal Stem Cells as a Therapeutic Target for Enhancing Diabetic Wound Healing. *Int J Low Extrem Wounds*. 2014. Vol. 13. Issue 2. P. 88–93.
7. Goncharova AG, Yurovaa KA, Shupletsova VV, et al. Characteristics of umbilical-cord blood and its use in clinical practice. *Cell Tissue Biol*. 2022. Vol. 16. P. 15–31.

8. Reddi AS, Kothari N, Kuppasani K, Ende N. Human umbilical cord blood cells and diabetes mellitus: recent advances. *Curr Stem Cell Res Ther.* 2015. Vol. 10. Issue 3. P. 266–270.

9. Qinan Wu, Bing Chen, and Ziwen Liang. Mesenchymal Stem Cells as a Prospective Therapy for the Diabetic Foot. *Stem Cells International.* 2016. Vol. 2016: 4612167.

10. Roura S., Pujal J., Gálvez-Montón C. et al. The role and potential of umbilical cord blood in an era of new therapies: a review. *Stem Cell Res Ther.* 2015. Vol. 6. Issue 1. P. 123.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-13>

**DIAGNOSTIC AND PREVENTION OF DIABETES
COMPLICATIONS IN MILITARY SERVICEMEN OF THE ARMED
FORCES OF UKRAINE DURING THE FULL-SCALE WAR
OF THE RUSSIAN FEDERATION AGAINST UKRAINE
IN 2022–2025, A MODERN VIEW OF THE PROBLEM**

**ДІАГНОСТИКА І ПРОФІЛАКТИКА УСКЛАДНЕНЬ
ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗСУ
ПІД ЧАС ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ РФ ПРОТИ УКРАЇНИ
2022–2025 РОКІВ, СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ**

Popenko N. V.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Military
Therapy Department
Ukrainian Military Medical Academy
Kyiv, Ukraine*

Попенко Н. В.

*кандидат медичних наук, доцентка
доцентка кафедри військової терапії
Українська військово-медична
академія
м. Київ, Україна*

Shapoval A. O.

*Lieutenant of the Medical Service,
Senior Officer,
head of the Medical post (General
practitioner and family medicine doctor)
OKPP “Kyiv”
Kyiv, Ukraine*

Шаповал А. О.

*старший офіцер-начальник
медичного пункту,
лікар загальної практики та сімейної
медицини
ОКПП «Київ»
м. Київ, Україна*

Piuk I. A.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Internal Medicine № 2
National Pyrogov Memorial Medical
University
Vinnytsia, Ukraine*

Глюк І. А.

*кандидат медичних наук, доцентка
доцентка кафедри внутрішньої
медицини № 2
Вінницький національний медичний
університет імені М. І. Пирогова
м. Вінниця, Україна*

Introduction. Diabetes mellitus (DM) is one of the most prevalent chronic diseases, ranking among the leading causes of mortality and disability worldwide [1, p. 56]. This issue is also highly relevant for military medicine [2, p. 42]. The specific conditions of military service may significantly increase the risk of developing DM-related complications

in servicemen, necessitating the development of specialized prevention and treatment programs for this patient population [2, p. 46; 3, p. 5385].

Aim. To identify risk factors and characteristics of the clinical course of diabetes mellitus complications among servicemen of the Armed Forces of Ukraine during the full-scale war of the Russian Federation against Ukraine (2022–2025), and to develop effective preventive strategies.

Materials and Methods. The study included 90 servicemen of the Armed Forces of Ukraine who received inpatient treatment for diabetes mellitus at the National Military Medical Clinical Center “Main Military Clinical Hospital” (Kyiv) between 2022 and 2025. The main group consisted of 60 patients – servicemen who participated in combat operations in Eastern Ukraine. The control group included 30 servicemen who did not participate in combat operations. All participants were examined according to a unified study protocol. The reliability of the differences was determined using the Student's test (t) and assessed using the confidence interval (p). Differences were considered significant at $p < 0.05$.

Results. The prevalence of type 2 DM was 80.0% in the main group and 70.0% in the control group, whereas type 1 DM was diagnosed in 20.0% and 30.0% of patients, respectively. Patients in both groups developed complications, including nephropathy, retinopathy, angiopathy, and polyneuropathy.

Retinopathy was detected in 53.3% of patients in the main group compared to 26.7% in the control group ($p < 0.05$). Nephropathy was diagnosed in 40.0% of patients in the main group versus 20.0% in the control group ($p < 0.05$). In the main group, the glomerular filtration rate was significantly lower (75.0 ± 15.0 mL/min) compared to the control group (90.0 ± 10.0 mL/min), indicating the onset of stage I chronic kidney disease.

Polyneuropathy was identified in 75.0% of patients in the main group compared to 40.0% in the control group ($p < 0.05$), reflecting a substantial impact of diabetes on the peripheral nervous system, particularly in individuals with long-standing disease.

Among angiopathies, arterial hypertension (50.0%) and coronary artery disease (41.7%) were significantly more frequent in the main group compared to the control group (33.3% and 23.3%, respectively). Myocardial infarction was documented in 16.7% of patients in the main group versus 6.7% in the control group ($p < 0.05$), indicating a higher risk of acute coronary events in patients with type 1 and type 2 DM who participated in combat operations.

Heart failure was diagnosed in 33.3% of patients in the main group compared to 16.7% in the control group ($p < 0.05$). Mixed-origin encephalopathy occurred twice as often in combatants (30.0%) as in the control group (16.7%) ($p < 0.05$).

A more severe disease course in the main group was confirmed by laboratory findings at hospital admission. Fasting blood glucose levels were (11.83 ± 5.87) mmol/L in the main group and (9.26 ± 3.49) mmol/L in the control group ($p < 0.05$), indicating poorer glycemic control, possibly due to stress and treatment non-adherence. Glycated hemoglobin (HbA1c) was significantly higher in the main group ($8.90 \pm 1.64\%$) compared to the control group ($8.24 \pm 1.72\%$), confirming chronic hyperglycemia. Total cholesterol levels were (6.50 ± 1.20) mmol/L in the main group and (5.61 ± 1.68) mmol/L in the control group ($p < 0.05$). Increases the risk of cardiovascular complications such as atherosclerosis and coronary artery disease due to cholesterol elevated. Triglyceride levels were also higher in the main group (1.67 ± 1.07) mmol/L compared to the control group (1.29 ± 0.65) mmol/L ($p < 0.05$), underscoring the increased risk of myocardial structural changes and acute cardiac events in combat-exposed patients. In the main group significantly more severe carbohydrate and lipid metabolism disorders diagnosed compared to the control group ($p < 0.05$).

Prevention of complications in servicemen with DM is a key component of their management. Regular health monitoring, adherence to treatment and dietary recommendations, and patient education in self-monitoring can minimize the risk of both acute and chronic complications. Organizational measures, such as the establishment of specialized medical units and the development of emergency response protocols, are essential for maintaining the health and operational capacity of servicemen with DM.

Conclusions. The results indicate that patients in the main group had a significantly higher risk of developing diabetic complications compared to the control group. This is associated with inadequate glycemic control, longer disease duration, comorbidities, and potentially insufficient treatment effectiveness. Our findings highlight the need to strengthen preventive measures, ensure early diagnosis, and implement individualized treatment approaches for patients with DM to reduce the risk of complications.

To improve patient outcomes, especially among those exposed to chronic stress, it is necessary to provide psychological support, ensure access to healthy nutrition, and educate patients on diabetes-specific dietary principles. The development of individualized treatment regimens tailored to specific living conditions is also essential. These measures will improve glycemic control, reduce the risk of complications, and enhance patients' quality of life.

Bibliography:

1. Колесник Т. Л., Федорова О. П. Вплив стресу на розвиток ускладнень цукрового діабету у військовослужбовців. *Психосоматична медицина*. 2022. Т. 33. № 6. С. 56–63.

2. Танасійчук О. О., Попенко Н. В. Фактори ризику розвитку цукрового діабету в учасників АТО/ООС, особливості клінічного перебігу, діагностики та залежність від них тривалості лікування. *Український журнал військової медицини*. Т. 3. № 1. С. 41–50. DOI: 10.46847/ujmm.2022.1(3)-041.

3. Sushko O, Klumets G, Iskra R. Carbohydrate metabolism and the state of the pro-antioxidant system in the pancreas of rats with experimentally induced diabetes and the release of vanadium citrate. *Int J Pharm Sci Res*. 2018. Vol. 9.(12). P. 5382–5387. doi: 10.13040/IJPSR.0975-8232.9(12).5382-87.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-14>

**HYPERHOMOCYSTEINEMIA, ITS CORRECTION
AND ASSOCIATED DISORDERS IN PATIENTS UNDERGOING
MAINTENANCE HEMODIALYSIS**

**ГІПЕРГОМОЦИСТЕЇНЕМІЯ, КОРЕКЦІЯ ЇЇ ТА ПОВ'ЯЗАНИХ
З НЕЮ ПОРУШЕНЬ У ПАЦІЄНТІВ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ
НА ПРОГРАМНОМУ ГЕМОДІАЛІЗИ**

Postovitenko K. P.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Physical and Rehabilitation Medicine
National Pyrogov Memorial
Medical University
Vinnytsia, Ukraine*

Постовітенко К. П.

*кандидат медичних наук, доцентка,
доцентка кафедри фізичної
та реабілітаційної медицини
Вінницький національний медичний
університет імені М. І. Пирогова
м. Вінниця, Україна*

Piuk I. A.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Internal Medicine № 2
National Pyrogov Memorial
Medical University
Vinnytsia, Ukraine*

Ільюк І. А.

*кандидат медичних наук, доцентка,
доцентка кафедри внутрішньої
медицини №2
Вінницький національний медичний
університет імені М. І. Пирогова
м. Вінниця, Україна*

Baranova I. V.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Physical and Rehabilitation Medicine
National Pyrogov Memorial
Medical University
Vinnytsia, Ukraine*

Баранова І. В.

*кандидат медичних наук, доцентка,
доцентка кафедри фізичної та
реабілітаційної медицини
Вінницький національний медичний
університет імені М. І. Пирогова
м. Вінниця, Україна*

Introductio. It is well established that patients with chronic kidney disease (CKD) have a markedly increased risk of the development and progression of cardiovascular disease [1, p. 233]. However, the combined impact of hyperhomocysteinemia, folate status, dyslipidemia, and oxidative stress on the progression of cardiovascular pathology in chronic renal failure (CRF), as well as the potential for correcting these abnormalities with high-dose folic acid, remains insufficiently investigated [2, p. 534; 3, p. 488]

Aim: To evaluate the effect of folic acid administration (6 mg daily for 8 weeks) on plasma total homocysteine (tHcy) levels, lipid profile parameters, oxidative stress markers, and cardiovascular status in patients with end-stage renal disease (ESRD) receiving maintenance hemodialysis.

Materials and Methods: A total of 35 patients with stage IV CRF undergoing treatment in a hemodialysis unit were examined. The mean age of the cohort was 37.8 ± 2.53 years. In 23 patients, ESRD developed as a complication of chronic glomerulonephritis, and in 12 patients as a consequence of chronic pyelonephritis. The mean duration of maintenance hemodialysis was 28.3 ± 1.5 months. Patients received folic acid orally at a dose of 6 mg daily for 8 weeks. Plasma total homocysteine levels, vitamin status (serum folate), lipid profile (total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, and triglycerides), and oxidative stress markers (malondialdehyde (MDA) and carbonyl groups (CG)) were assessed at baseline and after 4 and 8 weeks of therapy. Instrumental investigations (echocardiography and assessment of endothelial dysfunction) were performed prior to follow-up blood sampling. Endothelial function was evaluated only in patients with an intact brachial artery.

Between-group differences were analyzed using the nonparametric Mann–Whitney U test. Pearson’s correlation analysis was applied to assess associations between variables. Fisher’s exact test was used to compare frequencies. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results: A significant inverse correlation between plasma homocysteine and folate concentrations was observed ($t = 2.77$). After 4 weeks of folate therapy, tHcy levels decreased by $1.5 \mu\text{mol/L}$; however, this reduction was not statistically significant ($p > 0.05$), whereas the increase in serum folate by $1.5 \mu\text{g/L}$ was significant ($p < 0.05$), with a significant negative correlation between these parameters ($r = -0.45$, $p < 0.05$). After 8 weeks of treatment, the reduction in tHcy to $21.9 \mu\text{mol/L}$ (-19.7%) became statistically significant. An individual decrease in tHcy of $\geq 5 \mu\text{mol/L}$ was observed in 11 patients (50%), and an overall reduction in tHcy was documented in 16 patients (72.7%). Folic acid therapy did not produce significant changes in lipid parameters at either 4 or 8 weeks. No significant correlations were found between lipid levels and homocysteine concentrations (all $p > 0.05$). Thus, no significant associations were identified between lipid metabolism parameters on the one hand and folate status or homocysteine levels on the other. During the observation period, a reduction in oxidative stress markers was noted at both 4 and 8 weeks, reaching statistical significance at week 8 ($p < 0.05$). In hemodialysis patients, a direct correlation between tHcy levels and MDA and CG concentrations was detected both before and after folic acid therapy.

Characteristic echocardiographic changes and endothelial dysfunction typical of CRF were identified in dialysis patients and were significantly inversely correlated with homocysteine levels. Endothelial function parameters appeared to be more labile than echocardiographic indices. Severe endothelial dysfunction was observed in dialysis patients. Flow-mediated dilation (FMD) was reduced 6.7-fold compared with healthy individuals and 4.8-fold compared with nephrological patients without renal failure. Endothelium-independent dilation (EID) was reduced 3-fold and 2.6-fold, respectively. Endothelial function indices were more responsive to therapy than echocardiographic parameters. A marked reduction in EID prior to treatment indicated profound endothelial impairment associated with decreased sensitivity to nitric oxide. After 4 weeks of therapy, most endothelial function parameters tended toward normalization, although changes were not statistically significant. After 8 weeks, integral endothelial function parameters improved: FMD increased 2.6-fold and EID 1.6-fold, clearly correlating with the reduction in tHcy levels. Before treatment, a normal FMD value was observed in only one patient (5%); after 4 weeks, also in one patient; after 8 weeks, in 5 patients (27%).

According to chi-square analysis, the increase in the number of patients with normal FMD was statistically significant ($\chi^2 = 3.86$; critical value = 3.82). In contrast, the increase in patients with normal EID (from 15% at baseline to 35% and 38% at 4 and 8 weeks, respectively) was not statistically significant ($\chi^2 = 2.39$). Additional statistical analysis confirmed a strong negative correlation only between FMD and EID parameters (t values ranging from 2.31 to 3.53), whereas variations in other indices remained within statistical error.

Conclusions:

1. Eight-week folic acid therapy in dialysis patients resulted in a significant increase in plasma folate levels and a significant reduction in homocysteine concentration, without affecting lipid metabolism parameters.
2. Vitamin therapy was associated with significant suppression of oxidative stress, evidenced by decreased concentrations of lipid (MDA) and protein (CG) oxidation products.
3. Folic acid administration led to a marked improvement in brachial artery endothelial function but did not influence echocardiographic parameters.

Bibliography:

1. Наконечна О., Ярмиш Н., Денисенко С., та ін. Сучасні уявлення про гіпергомоцистеїнемію як предиктора патологічних станів. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної*

стоматологічної академії. 2025. Том 25, № 1. С. 231–237. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.25.1.231>

2. Shevchuk S.V., Postovitenko K.P., Iliuk I.A. et al. The relationship between homocysteine level and vitamins B12, B9 and B6 status in patients with chronic kidney disease. *Wiad Lek.* 2019. Vol. 72, № 4. P. 532–538. doi: 10.36740/WLek201904105

3. Sowndarya K., Hegde A., Pawar N. M. et al. Elevated Homocysteine Levels and Vitamin Deficiencies as Potential Risk Markers for Coronary Artery Disease in Apparently Healthy Adults. *Biomedical and Biotechnology Research Journal.* 2024 Vol. 8. P. 487–492.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-15>

**PHARMACEUTICAL CARE AND MODERN ASPECTS
OF PHARMACOTHERAPY OF GOUT**

**ФАРМАЦЕВТИЧНА ОПІКА ТА СУЧАСНІ АСПЕКТИ
ФАРМАКОТЕРАПІЇ ПОДАГРИ**

Sadova-Chuba Z. T.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor at the Department
of Anesthesiology and Intensive Care
State Non-Profit Enterprise "Danylo
Halatsky Lviv National
Medical University"
Lviv, Ukraine*

Садова-Чуба З. Т.

*кандидат медичних наук,
доцент кафедри анестезіології
та інтенсивної терапії ФПДО
ДНП «Львівський національний
медичний університет
імені Данила Галицького»
м. Львів, Україна*

Vasylyv M. S.

*Assistant Professor at the Department
of Organization and Economics
of Pharmacy
State Non-Profit Enterprise "Danylo
Halatsky Lviv National Medical
University"
Lviv, Ukraine*

Василів М. С.

*асистент кафедри анестезіології та
інтенсивної терапії ФПДО
ДНП «Львівський національний
медичний університет
імені Данила Галицького»
м. Львів, Україна*

Hrushkovska D. T.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor at the Department
of Anesthesiology and Intensive Care
State Non-Profit Enterprise
"Danylo Halatsky Lviv National
Medical University"
Lviv, Ukraine*

Грушковська Д. Т.

*кандидат медичних наук,
доцент кафедри організації
і економіки фармації
ДНП «Львівський національний
медичний університет
імені Данила Галицького»
м. Львів, Україна*

Актуальність. Подагра – це метаболічне захворювання, що характеризується порушеннями пуринового обміну, які призводять до відкладання солей сечокислого натрію в тканинах та розвитку запалення у місцях їх фіксації. Основні симптоми захворювання: сильний біль, збільшення кількості уражених суглобів порушують не лише функціональний стан хворих, але і якість їхнього життя. Подагра часто супроводжується серйозними коморбідними станами: артеріальною гіпертензією, хронічною хворобою нирок та цукровим діабетом, що ускладнює вибір терапії [1, 2].

Подагра є давньою хворобою, але поширеність знову зростає, незважаючи на наявність досить ефективних методів лікування. Це може бути пов'язано з комбінацією факторів, включаючи дієту, ожиріння та використання діуретиків. Подагра уражає 1–3 % населення світу (переважно чоловіки), втім гіперурикемію виявляють у 4–20 % людей. Поширення захворювання в Україні становить 5–28 випадків на 1000 чоловіків і 1–6 на 1000 жінок, гіперурикемію виявляють у 15–20 % населення [3, 4].

Особливе місце у лікуванні займає фармацевтична складова. Пацієнти з подагрою часто демонструють низьку прихильність до лікування (комплаєнс), припиняючи прийом препаратів після зникнення гострого болю. Тому роль фармацевта у консультуванні та забезпеченні раціонального використання ліків стає критично важливою [1, 4].

Метою роботи є дослідження сучасного стану фармацевтичного ринку протиподагричних засобів в Україні та аналіз ролі фармацевтичної опіки у підвищенні ефективності терапії.

Результати. Згідно з рекомендаціями EULAR (2016) та Американської колегії ревматологів (ACR, 2020), терапія подагри поділяється на два стратегічні напрямки. Перший: купірування гострого нападу (артриту): застосовуються нестероїдні протизапальні засоби (НПЗП), колхіцин або глюкокортикоїди. Ключовим моментом є швидкість початку прийому – протягом перших 12–24 годин. Другий: уратнижувальна терапія (УЗТ): спрямована на досягнення цільового рівня сечової кислоти в сироватці крові (<360 мкмоль/л). Основними препаратами є інгібітори ксантиноксидази (алопуринол, фебуксостат) та урикозурики.

У роботі детально проаналізовано «ступеневий» підхід до призначення алопуринолу: починаючи з низьких доз (100 мг) з поступовою титрацією, що дозволяє уникнути парадоксального загострення артриту на початку лікування.

У межах дослідження проведено маркетинговий аналіз асортименту лікарських засобів за АТС-групою M04A «Протиподагричні засоби». Встановлено, що ринок представлений як вітчизняними, так і іноземними виробниками (Німеччина, Франція, Індія та ін.). Домінуючу позицію за обсягами споживання займає Алопуринол завдяки своїй цінній доступності та включенню до протоколів лікування. Фебуксостат (препарати «Аденурік», «Ефстат» тощо) позиціонується як більш сучасний та потужний засіб для пацієнтів із непереносимістю алопуринолу або порушенням функції нирок, проте його частка обмежена вищою вартістю. Колхіцин («Колхікум-Дисперт») залишається специфічним засобом «першої лінії» для лікування та профілактики гострих нападів, проте вимагає суворого дотримання дозування через ризик токсичності.

Важливою частиною роботи стало соціологічне дослідження (анкетування) відвідувачів аптек. Виявлено низку закономірностей. Низька обізнаність: близько 45% опитаних не знають про необхідність пожиттєвого прийому уратзнижувальних засобів. Помилки в дієті: багато пацієнтів ігнорують вплив фруктози та алкоголю на рівень сечової кислоти. Самолікування: велика частка пацієнтів зловживає НПЗП без захисту слизової оболонки шлунку та без контролю функції нирок.

За результатами дослідження був розроблений алгоритм фармацевтичної опіки. Контроль питного режиму: прийом алопуринолу має супроводжуватися споживанням великої кількості води (не менше 1,5–2 л/добу) для запобігання утворенню каменів у нирках. Попередження про взаємодії: роз'яснення щодо небезпеки поєднання алопуринолу з ампіциліном (ризик висипань) або азатиоприном (підвищення токсичності). Час прийому: рекомендації щодо прийому препаратів після їжі для зменшення подразнювальної дії на ШКТ.

Висновки. Встановлено, що подагра є прогресуючим системним захворюванням, лікування якого потребує тривалого контролю рівня сечової кислоти (<360 мкмоль/л). Основними бар'єрами для одужання є низький комплаєнс пацієнтів та недотримання дієтичних рекомендацій. Фармацевтичний ринок України пропонує достатній асортимент протиподагричних засобів (переважно алопуринол та фебуксостат). Вітчизняні виробники домінують у сегменті доступних генериків алопуринолу, що забезпечує економічну доступність терапії. Провізор відіграє ключову роль у лікуванні, роз'яснюючи пацієнту правила прийому препаратів (після їжі, запиваючи великою кількістю води) та важливість титрації доз для уникнення загострень. Опитування виявило дефіцит знань пацієнтів про побічні ефекти ліків та роль алкоголю і цукру у патогенезі хвороби. Це обґрунтовує необхідність розробки інформаційних матеріалів (пам'яток) для відвідувачів аптек. Покращення результатів лікування можливе через інтеграцію фармацевтичної опіки в протоколи ревматологічної допомоги, що дозволить зменшити кількість рецидивів та госпіталізацій.

Література:

1. Dalbeth N, Frampton C, Fung M. Predictors of patient and physician assessments of gout control. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2023;75(6):1287–1291. doi: 10.1002/acr.25046.
2. Byndas MM, Bilous SB, Shalata VY. Modern approaches to the treatment of gout and the study of the range of medicines for the treatment of inflammatory diseases of the musculoskeletal system in the modern

pharmaceutical market of Ukraine. *Pharmaceutical Journal*. 2023;(3):33–41. doi: 10.11603/2312-0967.2023.3.14165.

3. Dzyak GV, Kovalenko VN, Khomazyuk TA. Gout: A look into the future. Kyiv : MORION; 2020. 192 p.

4. He Q, Mok TN, Sin TH. Global, regional, and national prevalence of gout from 1990 to 2019: Age-period-cohort analysis with future burden prediction. *JMIR Public Health Surveill*. 2023;9:e45943. doi: 10.2196/45943.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-16>

NEUROMYCOSES IN CURRENT CLINICAL PRACTICE: ETIOLOGY, PATHOGENESIS, AND METHODS OF DIAGNOSTICS

НЕЙРОМІКОЗИ В СУЧАСТІЙ КЛІНІЧНІЙ ПРАКТИЦІ: ЕТИОЛОГІЯ, ПАТОГЕНЕЗ, ТА МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ

Serdiuk K. Yu.

*First-year student of the Educational
and Scientific Institute of Medicine
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Сердюк К. Ю.

*здобувачка вищої освіти I курсу
Навчально-наукового інституту
медицини
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Протягом останніх трьох десятиліть стрімко зросла захворюваність на нейромікози, важкі інфекційні захворювання ЦНС. У роботі проаналізовано наукові публікації, присвячені збудникам цих хвороб. Особливу увагу приділено етіології, особливостям патогенезу, складності діагностики та рівню летальності, особливо серед пацієнтів з імунodefіцитними станами [1].

Нейромікози є серйозною проблемою для сучасної медицини. Грибкові інфекції складно діагностувати та лікувати, особливо якщо уражено мозок людини. До основних груп ризику належать пацієнти з ВІЛ та СНІД, які проходять хіміотерапію, пацієнти з гематологічними розладами та ті, які отримують трансплантацію органів [1, 2]. Характер ураження ЦНС залежить від морфології збудника: *Sturptosoccus*, *Candida* зазвичай спричиняють менінгіти та мікросудинні некрози, тоді як *Aspergillus* та *Mucoromycetes* вражають великі судини, провокуючи інсульты [3, 4].

Матеріали та методи. Було проведено аналіз наукових публікацій, опрацьовані матеріали, що стосувалися видів патогенних грибів, зокрема родів *Aspergillus*, *Cryptococcus*, *Candida*, та мікоміцети. Проаналізовано головні групи ризику та сучасні методи діагностики.

Нейроаспергільоз. Аспергільоз – це інфекція, спричинена цвілевим грибом *Aspergillus*. Цей грибок майже нешкідливий для здорових людей. У людей з послабленим імунітетом представники можуть бути етіологічними агентами мікозу [5]. Першочергово інфікуються легені, однак у 40% хворих розвиваються позалегенові інфекції [6]. Від 10 до 20% пацієнтів демонструють ураження ЦНС під час інвазивного аспергільозу [7]. Інфекція може спричинити отит, синусит та мастоїдит, а також поширення грибкових елементів у мозок, як наслідок травми черепа або нейрохірургічного втручання.

Для діагностики застосовується ПЛР з метою виявлення ДНК грибів у біологічних рідинах. МРТ головного мозку дозволяє виявити абсцеси, схожі на гарматне ядро, вогнища інфаркту або мікотичні аневризми [7].

Клінічно нейроаспергільоз проявляється: неврологічним дефіцитом, лихоманкою, головним болем, пов'язаним з абсцесами, судомами [7, 8].

Залежно від типу аспергільозу, лікування може включати спостереження, протигрибкові препарати, рідко хірургічні втручання [8].

Криптококовий менингоенцефаліт. Найпоширенішою грибковою інфекцією ЦНС у світі є криптококовий менингоенцефаліт. Захворювання спричинює дріжджеподібний *Cryptococcus neoformans*, що може потрапляти в організм людини через вдихання грибкової спори [9]. Через легені патоген іноді потрапляє в кровотік і поширюється по організму, зокрема в ЦНС. Гриб спричинює запалення мозку та навколишніх тканин [10]. Клінічно це проявляється головним болем, лихоманкою, часто скутістю шиї та блюванням. Енцефалітний компонент призводить до когнітивних розладів.

Діагностувати криптококоз можна за допомогою люмбальної пункції. При даному захворюванні тиск спинномозкової рідини може бути високим. МРТ може не показати змін, однак може бути присутня пухлина. Пацієнти також можуть здати аналіз крові на криптококовий антиген [10].

Мукормікоз. *Mucormycosis*, це швидко прогресуюча рідкісна опортуністична інфекція пазух носа, мозку або легень, спричинена мікоміцетами [11]. Рівень смертності захворювання дуже високий. Гриби вражають мозок або важливі кровоносні судини мозку, призводять до набряку нервів.

Збудники часто зустрічаються в органічних рештках. Як і у випадку нейромікозів, до групи ризику належать люди з послабленим

імунітетом. Найпоширенішою формою інвазії є риноорбітально-цебральний мукормікоз.

До симптомів відносять: набряк і випирання очей, темні шкірки в носовій порожнині, зміна психічного стану, головний біль, лихоманку, почервоніння шкіри над пазухами носа.

Складність лікування полягає в тому, що хірургічно видаляються уражені мертві тканини, це часто призводить до спотворення, адже можуть видалятися носова перетинка, орбіта чи піднебіння [11].

Нейрокандідоз. *Candida* є елементом нормальної мікрофлори шлунково-кишкового та сечостатевого тракту розміром біля 20 мкм. Трапляється, що псевдоміцети перетинають межі і потрапляють в кров, можуть закупорювати артеріоли головного мозку. Кандидоз ЦНС це рідкісне і дуже серйозне захворювання, спричинене, зазвичай, *C. albicans*. Закупорки призводять до вогнищевої ішемії та інфарктів головного мозку, абсцесів та гранульом [1, 2].

Останніми роками виявлено, що *C. albicans*, проникаючи в мозок, може спричинити амебоподібні бляшки, подібні до тих, що притаманні хворобі Альцгеймера та іншим нейродегенеративним розладам. Отримані дані свідчать: потрапивши в мозок, грибок може активувати два механізми: один стимулює імунні клітини, які пригнічують грибки, включає грибковий фермент під назвою Saps, що робить бар'єр додатково негерметичним, а інший механізм, включаючи іншу грибкову секрецію, їх видаляє [12, 13].

Для діагностики використовують спинномозкову рідину, ПЛР та аналіз на антитіла, лікування здійснюється протигрибковими препаратами [14].

Висновки. Дослідження підтверджує що нейромікози становлять серйозну загрозу для пацієнтів зі слабким імунітетом, мають високу смертність. Вони є поширеними у довкіллі, але для здорових людей ризику мінімальні. Складність лікування зумовлена специфікою патогенезу та іноді складними хірургічними втручаннями для видалення мертвих тканин. Ефективна боротьба з нейромікозами потребує вдосконалення методів діагностики та високої клінічної пильності щодо груп ризику для зниження рівнів смертності й інвалідизації.

Література:

1. Raman Sharma R. Fungal infections of the nervous system: current perspective and controversies in management. *Int J Surg*. 2010. Vol. 8, № 8. P. 591–601. DOI: 10.1016/j.ijso.2010.07.293.
2. Gavito-Higuera J., Mullins C. B., Ramos-Duran L., Olivas Chacon C. I., Hakim N., Palacios E. Fungal Infections of the Central Nervous

System: A Pictorial Review. *J Clin Imaging Sci.* 2016. Vol. 6. P. 24. DOI: 10.4103/2156-7514.184244.

3. Pathobiology of fungal infections of the central nervous system with special reference to the Indian scenario / S. K. Shankar et al. *Neurology India.* 2007. Vol. 55, № 3. P. 198–215. DOI: 10.4103/0028-3886.35680.

4. Panackal A. A., Williamson P. R. Fungal Infections of the Central Nervous System. *Continuum (Minneapolis, Minn.).* 2015. Vol. 21 (6 Neuroinfectious Disease). P. 1662–1678. DOI:10.1212/CON.0000000000000241.

5. Shamim M. S., Enam S. A., Ali R., Anwar S. Craniocerebral aspergillosis: a review of advances in diagnosis and management. *J Pak Med Assoc.* 2010. Vol. 60. P. 573–579. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20578611/> (дата звернення 15.02.2026).

6. Bourne E. L., Dimou J. Invasive central nervous system aspergillosis in a patient with Crohn's disease after treatment with infliximab and corticosteroids. *Journal of clinical neuroscience.* 2016. Vol. 30. P. 163–164. DOI: 10.1016/j.jocn.2016.02.009.

7. Aspergillosis of the central nervous system in a previously healthy patient that simulated Creutzfeldt-Jakob disease / A. Santana-Ramírez et al. *Surgical neurology international.* 2016. Vol. 7, Suppl 39. S940–S946. DOI: 10.4103/2152-7806.195230.

8. Central nervous system aspergillosis: a series of 14 cases from a general hospital and review of 123 cases from the literature / T. K. Kourkoumpetis et al. *Medicine.* 2012. Vol. 91, № 6. P. 328–336. DOI: 10.1097/MD.0b013e318274cd77.

9. Central nervous system involvement in cryptococcal infection in individuals after solid organ transplantation or with AIDS / J. A. Davis et al. *Transplant infectious disease.* 2009. Vol. 11, № 5. P. 432–437. DOI: 10.1111/j.1399-3062.2009.00424.x.

10. Analysis of cerebrospinal fluid protein concentrations of patients with cryptococcal meningitis treated with antifungal agents / L. Huang et al. *BMC infectious diseases.* 2015. Vol. 15. P. 333. DOI: 10.1186/s12879-015-1063-0.

11. Farmakiotis D., Kontoyiannis D. P. Mucormycoses. *Infect Dis Clin North Am.* 2016. Vol. 30, № 1. P. 143–163. DOI: 10.1016/j.idc.2015.10.011.

12. Pisa D., Alonso R., Rábano A., Carrasco L. Corpora Amylacea of Brain Tissue from Neurodegenerative Diseases Are Stained with Specific Antifungal Antibodies. *Front Neurosci.* 2016. Vol. 10. P. 86. DOI: 10.3389/fnins.2016.00086.

13. Wu Y., Du S., Bimler L. H., Mauk K. E., Lortal L. et al. Toll-like receptor 4 and CD11b expressed on microglia coordinate eradication of

Candida albicans cerebral mycosis. *Cell Rep.* 2023. Vol. 42, № 10. 113240. DOI: 10.1016/j.celrep.2023.113240.

14. Yamahiro A., Lau K. H., Peaper D. R., Villanueva M. A case of disseminated Blastomycosis dermatitidis in a patient with rheumatoid arthritis on infliximab. *Mycopathologia.* 2016. Vol. 181, № 7-8. P. 589–593. DOI: 10.1007/s11046-016-0006-7.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-17>

**MULTIMODAL SENSORY SPACE AS A TOOL
FOR INTENSIFYING THE RECOVERY OF MILITARY
PERSONNEL WITH COMPLEX PSYCHO-EMOTIONAL
CONDITIONS AND LOCAL BRAIN INJURIES**

**МУЛЬТИМОДАЛЬНИЙ СЕНСОРНИЙ ПРОСТІР
ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВІДНОВЛЕННЯ
ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ІЗ СКЛАДНИМИ
ПСИХОЕМОЦІЙНИМИ СТАНАМИ ТА ЛОКАЛЬНИМИ
УРАЖЕННЯМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ**

Sokolova A. S.

*Master of Psychology, Psychotherapist,
Clinical Psychologist
State Institution «Territorial Medical
Association of the Ministry of Internal
Affairs of Ukraine
in Zaporizhzhia Region»
Zaporizhzhia, Ukraine*

Соколова А. С.

*магістр психології, психотерапевт,
клінічний психолог
ДУ «Територіальне медичне
об'єднання Міністерства внутрішніх
справ України
по Запорізькій області»
м. Запоріжжя, Україна*

У період російсько-української війни одним з важливих завдань системи охорони здоров'я є повернення військовослужбовців зі складними психоемоційними станами або локальними ураженнями головного мозку до служби, соціального життя й родини. Основними викликами для української системи охорони здоров'я стала специфіка військової травми; стрімке зростання кількості пацієнтів зі стрес-асоційованими, тривожними та депресивними розладами; довготривале відновлення військовослужбовців зі складними психоемоційними станами та локальними ураженнями головного мозку.

Актуальним для української системи охорони здоров'я є збільшення кількості пацієнтів з локальними ураженнями головного мозку (зокрема внаслідок мінно-вибухових травм), які потребують нейропсихологічної діагностики та корекції. Ситуація ускладнюється феноменом прихованого когнітивного дефіциту, коли поєднання численних легких черепно-мозкових травм з хронічним високим рівнем стресу (внаслідок пережитих екстремальних ситуацій) спричиняє стійкі порушення виконавчих функцій, уваги та пам'яті у військових. Це знижує їх ефективність під час виконання службових обов'язків і може спричинити збільшення бойових втрат. Враховуючи відсутність видимих фізичних ушкоджень, військовослужбовці не звертаються до лікарів за допомогою, відповідно факт отримання МВТ не відображається у первинній картці пораненого. Це не дозволяє отримати належну медичну допомогу та зумовлює зниження вищих психічних функцій. Мультимодальний простір (кімната) дозволяє виявити когнітивні дефіцити через спостереження за реакцією пацієнта на дозовані сенсорні стимули, що є додатковим діагностичним інструментом у руках клінічного психолога, спеціаліста з нейропсихології. Це дозволить своєчасно запропонувати та провести програму їх компенсації.

Впровадження в повсякденну практику медичних закладів мультимодального сенсорного простору (кімнати) – це один зі способів покращити якість допомоги військовим та пришивидшити їх відновлення. Він адаптований для роботи з ветеранами, військовополоненими, військовослужбовцями, співробітниками підрозділів системи МВС. Використання мультимедійних технологій демонструє ефективність не лише при стрес-асоційованих розладах, станах підвищеної емоційної напруги, неконтрольованій агресії, а й при структурних пошкодженнях мозку, отриманих у ході бойових дій; функціональних порушеннях мозку на фоні хронічного високого стресу; органічних локальних ураженнях мозку; фантомних болях після ампутації кінцівок [1, с. 654].

При створенні мультимодального простору у медичному закладі треба розробити таку функціонально-просторову архітектуру, котра вирішуватиме максимум практичних завдань. Доцільно поєднувати сенсорні зони для всебічного впливу на органи чуття (дозволяє досягти більш високого рівня психоемоційної стабілізації за менші проміжки часу) з мультифункціональними ділянками для нейропсихологічної реабілітації, проведення психокорекційної роботи, а також тренування розслаблення як важливого терапевтичного елемента при стрес-асоційованих розладах, зокрема, при ПТСР [2, с. 343]. При проектуванні мультимодального простору важливо враховувати можливості його використання людьми з обмеженою рухливістю, в тому числі користувачами крісла колісного.

Синергія контрольованого сенсорного впливу з передовими нейропсихологічними технологіями дозволяє скоротити терміни реабілітації військовослужбовців зі складними психоемоційними станами та локальними ураженнями головного мозку на 20-30% [3, с. 54]. Використання щоденної 30-хвилинної мультисенсорної стимуляції призводить до зниження медикаментозного навантаження у деяких груп пацієнтів, оскільки стабілізація психоемоційного стану дозволяє зменшити потребу у седативних та знеболювальних препаратах до 40% [3, с. 55]. Крім цього психологічно стабільні пацієнти швидше одужують і менше схильні до виникнення ускладнень.

Глибока релаксація, яка досягається завдяки всебічній роботі з органами чуттів у мультисенсорному просторі (кімнаті), зменшує рівень неконтрольованої агресії. Як свідчать результати дослідження [4, с. 115–125], використання керованого сенсорного впливу знижує показники агресії, гніву та пов'язаного з ними фізіологічного стресу. На початковому етапі учасники демонстрували середні психологічні показники 40,14 та фізіологічні показники 42,25, що вказує на значну дратівливість, агресію, гнів та підвищені стресові реакції. Після двох місяців мультисенсорної стимуляції психологічні показники учасників знизилися до 37,40, а фізіологічні – до 39,50, що свідчить про покращення настрою та зниження фізіологічного стресу.

Створення та використання мультимодального сенсорного простору додатково забезпечує:

- Подолання критичних станів: швидке виведення пацієнтів зі стану бойового трансу та гострого стресу для встановлення контакту з лікарем.

- Збільшення ефективності психокорекції: керований сенсорний вплив дозволяє швидше обійти психологічні захисти. Пацієнт стає більш відкритим для психолога, що дозволяє дізнатись про його реальні проблеми та провести більш ефективну психокорекцію.

- Робота з фантомними болями: нейропсихологічні методики у поєднанні з візуальними проєкціями для активації нейропластичності «переписують» карту болю у мозку, полегшуючи стан пацієнтів з ампутаціями.

Таким чином, використання мультимодального сенсорного простору сприяє регулюванню емоцій, розвитку самоконтролю у військовослужбовців та позитивно впливає на загальне враження від госпіталізації та обстановку у відділенні. Інтенсифікація реабілітації не лише покращує якість життя військовослужбовців, а й дозволяє оптимізувати використання ресурсів медичних закладів через скорочення термінів госпіталізації. Завдяки поєднанню контрольованого

сенсорного впливу з нейропсихологічними технологіями можна досягти суттєвого пришвидшення процесу відновлення при складних психоемоційних станах та локальних ураженнях головного мозку при збереженні його високої результативності.

Література:

1. Тривоги, травми та obsесивно-компульсивні розлади : пер. 3-ого вид. / Н. М. Саймон, Е. Голландера, Б. О. Ротбаум, Д. Д. Стайна та ін. ; за ред. Н. М. Саймон; наук. ред. пер. Б. Михайлов. Київ, 2025. 821 с.
2. Психіатрія та психотерапія: інтенсивний курс : пер. 10-ого вид. / А. Брюкнер, А. Гасан, К. Гімке та ін. ; за заг. ред. К. Ліба ; наук. ред. пер. О. Маковічук. Київ, 2025. 601 с.
3. Haig S., Hallett N. Use of sensory rooms in adult psychiatric inpatient settings: A systematic review and narrative synthesis. *Int J Ment Health Nurs.* 2023. № 32(1). P. 54–75. DOI: 10.1111/inm.13065.
4. Cintulova L., Rottermund J., Budayova Z. Analysis of Psychological and Physiological Responses to Snoezelen Multisensory Stimulation. *J Neurosci Neurol Disord.* 2024. № 8(2). P. 115–125. DOI: 10.29328/journal.jnnd.1001103.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-18>

**ANALYSIS OF THE EXPRESSION OF CYCLIN D1
AND P53 MARKERS IN NOT OTHERWISE SPECIFIED
COLORECTAL CARCINOMAS**

**АНАЛІЗ ЕКСПРЕСІЇ МАРКЕРІВ ЦИКЛІН D1 ТА P53
У НЕСПЕЦИФІКОВАНИХ КОЛОРЕКТАЛЬНИХ КАРЦИНОМАХ**

Kharkhalis I. K.

*Doctor of Philosophy,
Associate Professor at the Department
of Human Anatomy and Histology
State University «Uzhhorod National
University»
Uzhhorod, Ukraine*

Хархалис І. К.

*доктор філософії,
доцент кафедри анатомії людини
та гістології
ДВНЗ «Ужгородський національний
університет»
м. Ужгород, Україна*

Вступ. Колоректальний рак (КРР) є однією із найбільш поширених онкопатологій сьогодення і займає провідне місце серед показників захворюваності й смертності в Україні та світі. За даними Національного канцер-реєстру України, станом на 2023 рік, захворюваність на КРР в Україні становить 37 нових випадків на 100 тис. населення [1]. КРР – це злоякісна пухлина, яка розвивається із залозистого епітелію слизової оболонки товстої та прямої кишок і при мікроскопічному дослідженні представлена різними гістологічними видами аденокарцином (АК).

Неспецифікована аденокарцинома (NOS АК) (not otherwise specified carcinoma, згідно WHO класифікації пухлин шлунково-кишкового тракту, п'ятий перегляд) [2] морфологічно характеризується продукцією позаклітинного та внутрішньоклітинного слизу, але назвати її муцинозною неможливо, оскільки ділянок, що продукують і містять слиз, менше 50 % пухлинної тканини, а також не має типових морфологічних ознак інших гістологічних видів аденокарцином.

Серед причин розвитку КРР є мутації в гені TP53, які призводять до утворення онкогенних форм білка з втратою функції p53 і, як наслідок, клітинний цикл стає неконтрольований, порушується апоптоз, клітини з мутаціями безконтрольно діляться, що призводить до виникнення злоякісних пухлин [3]. Циклін D1 – це також білок, який регулює клітинний цикл, вважається драйвером розвитку раку, а його надмірна експресія є типовою для КРР [4].

Тому вивчення ступеня експресії маркерів p53 та циклін D1 є важливим для визначення прогнозу та прогресування КРР.

Мета дослідження. Аналізуючи результати імуногістохімічного дослідження гістологічних препаратів NOS АК товстої кишки, встановити особливості експресії маркерів p53 та циклін D1, щоб модернізувати та систематизувати тактику імуногістохімічного аналізу біопсійного матеріалу хворих із даною патологією.

Методи та матеріали. Проаналізовано результати біопсійного післяопераційного матеріалу 37 пацієнтів, у яких було діагностовано КРР. Для гістологічного та імуногістохімічного досліджень було забрано шматочки тканини пухлин та тканини країв резекції вільних від пухлинного росту. Із забраного матеріалу було виготовлено гістологічні препарати забарвленні гематоксилін й еозином [5] та проведено імуногістологічні реакції з маркерами p53 та циклін D1. Результати реакцій оцінювалися згідно рекомендацій ряду авторів [6, 7]. Гістологічний аналіз показав, що 19 випадків колоректальних карцином представлені NOS АК товстої кишки. Для визначення відсотку ядерних реакцій з маркерами p53 та циклін D1 в анаплазованих клітинах КРР, було застосовано автоматизований підрахунок зафарбованих ядер додатком ImmunoRation платформи Fijі. З отриманих показників експресії цикліну D1 та онкопротеїну p53 у клітинах слизової оболонки товстої кишки вільної від пухлинного росту було сформовано контрольну групу для порівняння з показниками виявленими при аналізі тканини NOS АК товстої кишки.

Результати дослідження. Провівши імуногістохімічне дослідження слизової оболонки товстої кишки для визначення характеру експресії маркерів p53 та циклін D1 у тканині вільній від пухлини, було діагностовано інтрануклеарну експресією цикліну D1 в межах від 10% до 35% ядерних реакцій та дикий тип експресії онкопротеїну p53, який коливався в діапазоні від 5% до 9% зафарбованих ядер.

При імуногістохімічному дослідженні експресії цикліну D1 виявилося, що 78,95% (15 випадків) NOS АК мали типові внутрішньоядерні реакції і лише у 21,05% (4 випадки) було виявлено аберантну експресію цикліну D1. Нетипова експресія цикліну D1 проявилася ядерно-цитоплазматичними, ядерними dot-like та цитоплазматичними з порожніми ядрами реакціями, які не спостерігалися у клітинах слизової оболонки товстої кишки вільної від пухлинного росту. Оцінюючи середній відсоток зафарбованих клітин при експресії цикліну D1, встановлено, що 57,89% випадків NOS АК товстої кишки характеризувалися низьким рівнем експресії цикліну D1 ($\leq 25\%$ зафарбованих клітин) і 42,11% NOS АК мали високий рівень експресії цикліну D1 ($> 25\%$ позитивних реакцій в клітинах КРР).

Досліджуючи експресію онкопротеїну p53 встановлено, що 63,16% (12 випадків) NOS колоректальних карцином характеризувалися

мутантним типом експресії p53, який проявився абсолютно негативною ядерною реакцією та відсотком зафарбованих ядер, який становив $\geq 10\%$ (до 90,6% забарвлених ядер пухлинних клітин). У 36,84% (7 випадків) досліджених NOS АК була виявлена експресія маркеру p53, яка коливалася в межах більше 0, але менше 10% ядерних реакцій (дикий тип експресії).

Висновки. Таким чином, проведене дослідження показало, що NOS АК колоректального фенотипу характеризуються домінуванням внутрішньоядерної експресії маркеру циклін D1 низького рівня та переважанням атипової мутантної експресії онкопротеїну p53, що необхідно брати до уваги при визначенні прогнозу та прогресування колоректального раку.

Література:

1. Федоренко З. П., Сумкіна О. В., Горох Є. Л., Гулак Л. О. та ін. Рак в Україні, 2022–2023. Захворюваність, смертність, показники діяльності онкологічної служби. *Бюлетень Національного канцер-ресестру України № 25*. 2024. 129 с.
2. Odze R.D., Cree I.A., Klimstra D.S., Nagtegaal I.D., eds. World Health Organisation Classification of Tumours of the Digestive System. 5th edition. Lyon : IARC, 2019. 635 p.
3. Bazan V., Migliavacca M., Tubiolo C. et al. Have p53 gene mutations and protein expression a different biological significance in colorectal cancer. *Journal of Cellular Physiology*. 2002. Vol. 191, Issue 2. P. 237–246.
4. Jun S.-Y., Kim J., Yoon N., Maeng L.-S., Beun J.H. Prognostic potential of cyclin D1 expression in colorectal cancer. *Journal of Clinical Medicine*. 2023. Vol. 12, Issue 2. 572.
5. Варенюк І. М., Держинський М. Е. Методи цито-гістологічної діагностики: навчальний посібник. Київ : Інтерсервіс, 2019. 256 с.
6. Nakayama M, Oshima M. Mutant p53 in colon cancer. *Journal of Molecular Cell Biology*. 2019. Vol. 11, Issue 4. P. 267–276.
7. Albasri A. M., Elkablawy M. A., Ansari I. A., Alhujaily A. S. Prognostic Significance of Cyclin D1 Over-expression in Colorectal Cancer: An Experience from Madinah, Saudi Arabia. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2019. Vol. 20, Issue 8. P. 2471–2476.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-19>

**STUDY OF ULTRASOUND CHARACTERISTICS OF PELVIC
FLOOR DYSFUNCTION DURING EXERCISE TESTING
IN POSTPARTUM WOMEN AS A CRITERION
FOR THE EFFECTIVENESS OF PHYSICAL THERAPY**

**ДОСЛІДЖЕННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ДИСФУНКЦІЇ ТАЗОВОГО ДНА ПРИ ВИКОНАННІ
НАВАНТАЖУВАЛЬНОЇ ПРОБИ У ЖІНОК
У ПІСЛЯПОЛОГОВОМУ ПЕРІОДІ ЯК КРИТЕРІЙ
ЕФЕКТИВНОСТІ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ**

Churpii-Dydyrko I. I.

*Postgraduate Student at the Department
of Therapy, Rehabilitation
and Morphology
Vasyl Stefanyk Carpathian
National University
Ivano-Frankivsk, Ukraine*

Чурпій-Дидирко І. І.

*аспірантка кафедри терапії,
реабілітації та морфології
Карпатський національний
університет імені Василя Стефаника
м. Івано-Франківськ, Україна*

Вступ. В умовах України демографічна ситуація потребує збереження та зміцнення репродуктивного здоров'я жінок; відповідно проблема післяпологових дисфункцій тазового дна (ДТД) має особливу медико-соціальну вагу, оскільки такі розлади знижують якість життя, пов'язані з обмеженням фізичної активності, зниженням сексуального благополуччя та ризиком прогресування пролапсу тазових органів [2, с. 2005].

Фізична терапія (ФТ) є компонентом консервативного лікування дисфункцій тазового дна. Вона включає спеціалізовані вправи для м'язів тазового дна, біологічний зворотний зв'язок, електростимуляцію, кінезіотерапію, міофасціальні техніки, дихальні та постуральні корекції тощо [1, с. 715–720; 5, с. 183–121]. Особливої актуальності набуває післяпологовий період, коли закладаються передумови подальшого функціонування тазового дна [3, с. 226–230; 4, с. 50–55; 11, с. 47]. Несвоєчасність реабілітаційних заходів може призвести до хронізації порушень, що в майбутньому потребуватиме медикаментозного або хірургічного лікування.

Мета та завдання дослідження: оцінити ефективність розробленої комплексної програми фізичної терапії для жінок з дисфункцією тазового дна за динамікою показників ультразвукового дослідження.

Методи дослідження. У дослідженні прийняли участь 218 жінок. Контрольну групу (КГ) склали 32 жінки віком $25,3 \pm 0,8$ роки, які не мали вагітностей в анамнезі та не характеризувались діагностованою ДТД. Групу з ознаками ДТД у післяпологовому періоді склали 143 жінки, які були поділені на дві групи (порівняння та основну) з двома підгрупами (1, 2) у кожній.

Групу порівняння (ГП1) склали 74 жінки віком $26,0 \pm 0,4$ роки після вагінальних пологів, які були поділені на дві підгрупи: ГП1 (39 жінок), які відновлювались самостійно, згідно загальних рекомендацій Уніфікованого клінічного протоколу первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги «Кесарів розтин» та ГП2 (35 жінок), які відновлювались за розробленою комплексною програмою фізичної терапії.

Основну групу (ОГ) склали 69 жінок віком $24,6 \pm 0,7$ років після абдомінального пологорозрішення, які були поділені на дві підгрупи: ОГ1 які відновлювались самостійно, згідно загальних рекомендацій Уніфікованого клінічного протоколу первинної, вторинної (спеціалізованої), третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги «Фізіологічні пологи», та ОГ2, які відновлювались за розробленою комплексною програмою фізичної терапії тривалістю 3 місяці з застосуванням терапевтичних вправ (для нижніх кінцівок, тазового поясу, тулуба, з бездротовим тренажером Кегеля), преформованих фізичних факторів (міостимулятор м'язів тазового дна), освітнього компоненту. Визначення ознак дисфункції м'язів тазового дна (суб'єктивні ознаки, ультразвукове дослідження тканин тазового дна) проводили через 8 тижнів та через 5 місяців після пологів. Як об'єктивний метод дослідження ми застосовували трансвагінальне та трансперинеальне ультразвукове дослідження.

Результати дослідження. У результаті первинного ультразвукового обстеження було встановлено, що всі жінки з ознаками ДТД мали статистично значущі відмінності порівняно з КГ, що свідчило про зниження структурно-функціональної спроможності м'язів тазового дна (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка результатів оцінювання структурно-функціональної спроможності м'язів тазового дна у жінок з ДТД у післяпологовому періоді при натужуванні під впливом програми фізичної терапії (M±SD)

Показник / період обстеження	КГ (n=32)	Група порівняння		Основна група	
		ГП1 (n=39)	ГП2 (n=35)	ОГ1 (n=33)	ОГ2 (n=36)
Ширина м'язових пучків mm. bulbocavernosus, мм					
Первинне обстеження	11,13±0,63	6,09±0,21*	5,96±0,17*	5,81±0,12*	6,11±0,22*
Повторне обстеження		7,60±0,62* ^o	9,35±0,42* ^{o*} •	6,85±0,38* ^o	10,03±0,54* ^{o*} •
Товщина mm. puborectalis, мм					
Первинне обстеження	7,09±0,19	4,76±0,15*	4,62±0,21*	4,48±0,26*	4,53±0,19*
Повторне обстеження		5,01±0,31*	6,41±0,26* ^{o*} •	4,81±0,41*	6,73±0,33* ^{o*} •
Висота (товщина) сухожилкового центра, мм					
Первинне обстеження	23,08±1,05	16,09±1,06*	17,12±1,00*	17,45±0,83*	18,20±1,01*
Повторне обстеження		17,42±0,84*	20,35±0,80* ^{o*} •	18,67±0,52*	21,00±0,79* ^{o*} •
Діастаз ніжок m. bulbocavernosus в ділянці сухожилкового центра, мм					
Первинне обстеження	0,02±0,01	17,12±1,27*	18,00±0,92*	15,84±1,08*	16,46±0,83*
Повторне обстеження		11,05±0,88* ^o	5,27±0,15* ^{o*} •	10,69±0,90* ^o	5,02±0,09* ^{o*} •
Величина кута α , °					
Первинне обстеження	19,53±0,86	40,13±2,49*	38,55±3,01*	41,13±2,89*	40,22±3,16*
Повторне обстеження		36,09±1,22* ^o	26,19±2,06* ^{o*} •	34,56±2,11* ^o	24,62±2,07* ^{o*} •
Величина кута β , °					
Первинне обстеження	22,55±3,12	153,11±4,16*	148,06±5,13*	146,49±6,33*	150,11±4,16*
Повторне обстеження		128,65±5,11* ^o	70,41±3,19* ^{o*} •	115,32±4,18* ^o	63,09±4,27* ^{o*} •

Примітки: * – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця між відповідними показниками КГ та ГП, ОГ;

^o – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця між відповідними показниками відносно первинного обстеження;

• – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця між відповідними показниками ГП та ОГ;

* – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця між відповідними показниками підгруп 1 та 2.

Після впровадження програми фізичної терапії протягом 3 місяців було встановлено позитивну динаміку показників, більш виражену у підгрупах 2 (ГП2 та ОГ2), які виконували розроблену комплексну програму фізичної терапії (табл. 2). При натужуванні (проба Вальсальви) ширина *mm. bulbocavernosus* у ГП2 приріст становив 56,9% ($p < 0,05$), в ОГ2 – 64,2% ($p < 0,05$), тоді як у підгрупах самостійного відновлення – лише 24,8% ($p < 0,05$) та 17,9% ($p < 0,05$) відповідно.

При натужуванні приріст товщини *mm. puborectalis* у підгрупах 2 становив 38,7% ($p < 0,05$) та 48,6% ($p < 0,05$) відповідно, що відображало відновлення скоротливої здатності глибоких м'язів тазового дна.

Діастаз ніжок *m. bulbocavernosus* у ГП2 зменшився з $18,00 \pm 0,92$ мм до $5,27 \pm 0,15$ мм (на 70,7%, $p < 0,05$), в ОГ2 – з $16,46 \pm 0,83$ мм до $5,02 \pm 0,09$ мм (на 69,5%, $p < 0,05$), тоді як у підгрупах 1 зменшення становило близько 30% ($p < 0,05$).

Кути α та β достовірно зменшилися у всіх підгрупах, однак найбільше – у ГП2 та ОГ2 (зменшення кута β при натужуванні на 52,4% та 58,0% відповідно, $p < 0,05$), що вказувало на зменшення пролабування та покращення стабілізаційної функції тазового дна.

Висновки. Застосування розробленої комплексної програми фізичної терапії забезпечило статистично значуще ($p < 0,05$) покращення ультразвукових показників (збільшення товщини та ширини м'язів, зменшення діастазу, нормалізацію кутів α і β) упродовж трьох місяців порівняно з вихідними даними та відповідними показниками жінок, які відновлювалися самостійно. Визначено зменшення частоти основних симптомів у підгрупах втручання, тоді як при самостійному відновленні позитивна динаміка була менш вираженою.

Література:

1. Kuravska Yu., Aravitska M., Churpiy I., Fedorivska L., Yaniv O. Efficacy of correction of pelvic floor muscle dysfunction using physical therapy in women who underwent Caesarean section. *J Phys Educ Sport*. 2022. № 22(3). P. 715–723. doi:10.7752/jpes.2022.03090

2. Peinado-Molina R. A., Hernández-Martínez A., Martínez-Vázquez S., Rodríguez-Almagro J., Martínez-Galiano J. M. Pelvic floor dysfunction: prevalence and associated factors. *BMC Public Health*. 2023. № 23(1). P. 2005. doi:10.1186/s12889-023-16901-3

3. Аравіцька М. Г., Дума З. В., Шеремета Л. М., Данильченко С. І., Біла А. А. Ефективність застосування засобів фізичної терапії для корекції обмеження життєдіяльності внаслідок поєданого поперекового та тазового болю у жінок з дорсопатіями вагітності

у післяпологовому періоді. Український журнал медицини, біології та спорту. 2022. Том 7, № 1 (35). С. 226–232. DOI: 10.26693/jmbs07.01.228

4. Куравська Ю. В., Аравіцька М. Г. Ефективність відновлення психоемоційного та фізичного статусу жінок, які перенесли кесарів розтин, засобами фізичної терапії. *Art of Medicine*. 2022. № 1 (21). С. 50–55. DOI: 10.21802/artm.2022.1.21.50

5. Чурпій-Дидирко І. І. Вплив засобів фізичної терапії на функціональний стан тканин тазового дна при його дисфункції у жінок за різних способів пологорозршення. *Health & Education*. 2025. № 2. С. 183–191. DOI <https://doi.org/10.32782/health-2025.2.23>

SECTION 2. THEORETICAL MEDICINE: BASIC DEVELOPMENT TRENDS

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-20>

THE IMPACT OF E-CIGARETTE SMOKING AND VAPING ON ORAL HEALTH

ВПЛИВ ВЕЙПІНГУ ТА КУРІННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СИГАРЕТ НА СТАН РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ

Volokhova L. B.

*Dental therapist, CEO
Dr. Volokhova Medical Center
Kyiv, Ukraine*

Волохова Л. Б.

*стоматолог-терапевт, керівник
Медичний центр Dr. Volokhova
Medical Center
м. Київ, Україна*

In recent years, Ukraine has experienced an increase in the popularity of electronic smoking devices, especially e-cigarettes and tobacco heating systems. The WHO is urging rapid regulation of e-cigarettes, stating they are not a safe alternative to tobacco, are addictive, and pose health risks, particularly for children and young people. By 2026, more than 100 million adults are expected to use vapes, and the nicotine content raises the risk of disease. Studies in Ukraine also show a significant rise in electronic cigarette users over the past decade. Among all tobacco and nicotine products, usage has grown by 5–10%. Additionally, one in five teenagers (19.6%) has used e-cigarettes in the past 30 days, and this trend has stayed steady since 2017. Young people also frequently use alternative tobacco and nicotine products like pouches and smokeless tobacco, which deliver nicotine, an addictive substance harmful to adolescents' health [1].

Vaping and the use of other ENDS¹ may help some people quit smoking, while for others, it is more of a recreational activity. Simultaneously, the use of e-cigarettes and tobacco heating systems is increasing among both young people and adults due to the common belief that they are safe and pose no health risks. At the same time, a study by Lubis I, Hasibuan S, Noer A, and

¹ Electronic Nicotine Delivery Systems (ENDS), including e-cigarettes and vapes, are battery-operated devices that heat a liquid to create an aerosol, often containing nicotine, flavoring, and other chemicals. ENDS may be designed to look like cigarettes or tanks with refillable reservoirs and rechargeable batteries.

Sinabutar HS found no difference in perceived oral health problems between electronic cigarette users and traditional smokers. [2, p. 110].

It should be noted that e-cigarette and other ENDS use are not safe alternatives to traditional smoking; instead, they are linked to a variety of negative effects on oral health.

Iacob A.M., Escobedo Martínez M.F., Barbeito Castro E., and other scientists summarize existing literature on the effects of vaping on oral health and the mechanism of action in oral tissues to:

- **Associated Risks:** That the use of vapes is associated with an increased risk of periodontitis and caries, though less severe than that of traditional smokers.

- **Specific Oral Effects:** Vaping is associated with an increased risk of gingivitis and periodontal disease, as well as reduced saliva antioxidant capacity [3, p. 5].

Other studies have reported damage to cell DNA, increased oxidative stress, inflammation, and altered healing. Research has also examined how these factors influence DNA damage in human oral cells, alterations in antioxidant capacity and nucleotide metabolites in saliva, and the antibacterial properties of saliva. These findings emphasize the need for further longitudinal studies to evaluate their effects on oral health. According to the references in our qualitative synthesis, vaping is linked to several negative effects on oral health [2, p. 110]. The impact of vaping on periodontal health raises the risk of periodontal disease and may also cause greater damage to the oral cavity.

Increase Risks of Carcinogenesis, Cavities, and Periodontal Disease

A higher risk of carcinogenesis, cavities, and periodontal disease has been observed among e-cigarette users. E-cigarette aerosols contain known carcinogens such as formaldehyde, acetaldehyde, and acrolein, which can be produced when the e-liquid is overheated. Vaping significantly increases the risk of tooth decay and cavities, especially because of the chemical composition of the liquids. Nicotine in e-cigarettes constricts blood vessels, impairing blood flow to the gums and hindering the body's immune system from fighting infections. It is also important to consider the potential impact of e-cigarette use on orthodontic treatment. A decline in overall immunity associated with e-cigarette use can further worsen oral health and complicate the management of chronic dental diseases.

Impaired Antioxidant Capacity of Saliva

E-cigarettes affect saliva's antioxidant capacity, as evidenced by decreased levels of protective components such as superoxide dismutase (SOD) and glutathione (GSH), suggesting increased oral oxidative stress. The antioxidant ability of saliva is lower in regular smokers compared to non-smokers. Reports also indicate changes in saliva composition,

reductions in its antioxidant properties, and disruptions in the oral microbiome balance. This decline weakens the immune defense in the oral cavity. Studies demonstrate that electronic cigarette users experience a decrease in total antioxidant activity in saliva and a reduction in enzymes that neutralize free radicals, indicating oxidative stress [4].

The Influence of the Composition of the Oral Microbiome

E-cigarettes influence the oral microbiome by shifting the balance between harmful and benign bacteria, potentially leading to conditions like periodontitis, gingivitis, and other infections [5]. Dysbiosis is associated with increased microbial diversity because disruptions in the microbial environment enable certain resident species to thrive, creating ideal conditions for opportunistic microbes. Bacteria such as *Porphyromonas gingivalis* and *Fusobacterium nucleatum* are major agents of periodontal destruction and are closely associated with disease progression. Additionally, *Porphyromonas gingivalis* is a primary microbial cause of periodontitis. The impact of vaping on the mouth mainly involves changes in the microbiome, characterized by dysbiosis – a shift in the types and quantities of microorganisms that fosters the growth of harmful bacteria. This process significantly elevates the risk of e-cigarette users developing cavities, inflammatory periodontal diseases, and gum problems, which are more common among individuals with this harmful habit [6].

Specific Negative Impact on the Deterioration of the Oral Cavity

Sweet flavors containing propylene glycol and glycerin are especially harmful because they suppress the growth of beneficial oral bacteria, such as *Streptococcus sanguinis* and *gordonii*, while not affecting the growth of cariogenic *S. mutans*. In fact, they even promote the formation of biofilms by *Streptococcus mutans*, thereby promoting colonization of the oral cavity. Since *Streptococcus mutans* feeds on carbohydrates, and sweet vape flavors contain sugars, these conditions create an ideal environment for its growth and production of lactic acid, which mainly causes cavities [7, p. 987]. Analysis of salivary microflora showed higher levels of the gram-negative bacteria *Porphyromonas* and *Veillonella* among e-cigarette users than among traditional cigarette smokers and non-smokers.

In conclusion, it is important to recognize that the widespread use of vapes, especially among young people, may require more effective awareness campaigns to inform the public about their risks and improve understanding of the potential harm they can cause to the oral cavity. Vaping exposes users to toxic chemicals, heavy metals, and high nicotine levels that can lead to addiction and damage to oral health, particularly in youth. Therefore, there is an urgent need for comprehensive public education, especially targeting young people, about the potential risks of e-cigarette

use, along with more scientific research to fully assess their effects on oral and overall health.

Bibliography:

1. Результати дослідження четвертого раунду Глобального опитування молоді щодо тютюну (GYTS). URL: <https://moz.gov.ua/uk/poshirenist-kurinnya-sigaret-sered-pidlitkiv-znachno-znizilasya-za-ostanni-20-rokiv-ale-zalishayetsya-stabilnoyu-na-rivni-12-ostanni-7-rokiv-natomist-kozhen-p-yatij-pidlitok-vzhivaye-e-sigareti>
2. Lubis I, Hasibuan S, Noer A, Sinabutar HS. Oral Health Problems Perceived: Electronic Cigarettes versus Conventional Smokers. *Dentika Dental Journal*. 2024. Vol. 27(2). P. 104–111. DOI: <http://doi.org/10.32734/dentika.v27i2.17720>
3. Iacob A. M., Escobedo Martínez M. F., Barbeito Castro E., Junquera Olay S., Olay García S., Junquera Gutiérrez L.M. Effects of Vape Use on Oral Health: A Review of the Literature. *Medicina*. 2024. Vol. 60(3) 365. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina60030365>
4. Farsalinos K., Barbouni A., Niaura R. Smoking, Vaping and Hospitalization for COVID-19. *Qeios*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.32388/Z69O8A.13>
5. Cichońska D., Kusiak A., Goniewicz M. L. The Impact of E-Cigarettes on Oral Health: A Narrative Review. *Dent J*. 2024. Vol. 12(12). DOI: <https://doi.org/10.3390/dj12120404>
6. Iacob A. M., Escobedo Martínez M. F., Barbeito Castro E., Junquera Olay S., Olay García S., Junquera Gutiérrez L. M. Effects of Vape Use on Oral Health: A Review of the Literature. *Medicina (Kaunas)*. 2024. Vol. 60(3). DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina60030365>
7. Fagan P., Pokhrel P., Herzog T. A., Moolchan E. T., Cassel K. D., Franke A. A. Sugar and Aldehyde Content in Flavored Electronic Cigarette Liquids. *Nicotine and Tobacco Research*. 2018. Vol. 20(8). P. 985–992. DOI: <https://doi.org/10.1093/ntr/ntx234>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-21>

**FEATURES OF DISORDERS OF SENSOROMOTOR CONTROL
IN PEOPLE OF DIFFERENT AGES: COMPARATIVE ANALYSIS
OF MECHANISMS OF FORMATION, COMPENSATION
AND REDUCTION OF MOVEMENT PROGRAMS**

**ОСОБЛИВОСТІ ПОРУШЕНЬ СЕНСОМОТОРНОГО
КОНТРОЛЮ У ЛЮДЕЙ РІЗНОГО ВІКУ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ
АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ ФОРМУВАННЯ, КОМПЕНСАЦІЇ
ТА РЕДУКЦІЇ РУХОВИХ ПРОГРАМ**

Homoliako A. A.

*Student at the Educational and Scientific
Institute of Medicine
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Гомоляко А. А.

*студент Навчально-наукового
інституту медицини
Національного медичного університету
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

У сучасній нейрофізіології сенсомоторний контроль розглядається як інтегративний процес, що виникає внаслідок взаємодії сенсорної обробки, когнітивного прогнозування та моторного виконання. Його вікова динаміка має різноспрямований характер: у дитячому віці відбувається формування внутрішніх моделей руху, у зрілому – їх стабілізація та оптимізація, а в похилому – поступова перебудова або часткова редукція раніше сформованих рухових програм. Актуальність дослідження визначається зростанням поширеності малорухливого способу життя, що прискорює зміни сенсомоторної інтеграції та сприяє втраті автоматизованих рухових навичок.

Становлення сенсомоторного контролю в дитячому віці пов'язане з переходом від реактивного до предиктивного управління рухом. Згідно з концепцією внутрішніх моделей, запропонованою Д. Вулпертом та співавторами, центральна нервова система формує прогностичні уявлення про сенсорні наслідки руху, що дозволяє коригувати моторну команду до отримання зворотного сигналу [5, с. 1880–1882]. Дослідження моторного розвитку показують, що на ранніх етапах онтогенезу рухи характеризуються значною варіабельністю, яка відображає процес відбору ефективних стратегій взаємодії з середовищем. У подальшому зменшується залежність від зовнішнього зворотного зв'язку та посилюється роль feedforward-механізмів, що забезпечує підвищення точності й економічності рухів [5, с. 1880–1882]. Відповідно, у дітей

порушення сенсомоторного контролю частіше пов'язані з незавершеністю формування рухових програм, а не з їх деградацією.

У дорослому віці сенсомоторна система функціонує найбільш ефективно завдяки узгодженості сенсорних і моторних процесів. Водночас навіть за відсутності клінічно виражених порушень можуть поступово формуватися зміни, пов'язані зі зниженням нейрональної стабільності та пластичності. Дані нейробіологічних досліджень свідчать, що порушення взаємодії між нейронами та гліальними клітинами можуть супроводжуватися змінами аксонального цитоскелета і погіршенням проведення сигналу, що у патологічних умовах призводить до моторних розладів [4, с. 459–469]. Хоча такі процеси найбільш виражені при нейродегенеративних захворюваннях, вони демонструють загальні механізми, через які структурні зміни нервової тканини можуть впливати на точність сенсомоторного контролю. У поведінковому аспекті це проявляється підвищенням варіативності рухів і зменшенням здатності до формування нових моторних стратегій при збереженні добре автоматизованих навичок.

Для похилого віку характерним є посилення компенсаторних механізмів. Модель HAROLD, запропонована Р. Кабеза, описує зменшення функціональної асиметрії півкуль як адаптивну відповідь мозку на вікове зниження нейрональної ефективності [1, с. 85–100]. Доповненням до цього є модель PASA, яка демонструє зміщення функціональної активності від задніх сенсорних областей до передніх відділів кори, що відображає зростання ролі когнітивного контролю при виконанні рухових дій [1, с. 85–100]. У повсякденній поведінці це проявляється тим, що дії, які раніше виконувалися автоматично, починають вимагати більшої уваги та свідомого контролю, зокрема під час підтримання рівноваги або швидких реакцій.

Важливим чинником вікових змін сенсомоторної системи є вплив досвіду та умов середовища. Дослідження ранніх стресових впливів демонструють, що зміни нейроендокринної та запальної регуляції можуть мати довготривалі наслідки для функціонування нервової системи, впливаючи на емоційні та поведінкові реакції [2, с. 782–790]. Хоча ці процеси безпосередньо не описують моторний контроль, вони підкреслюють роль системних біологічних механізмів у формуванні адаптивних або дезадаптивних реакцій мозку впродовж життя, що опосередковано впливає і на сенсомоторну інтеграцію.

Окреме значення має рівень рухової активності. Показано, що навіть тимчасова іммобілізація кінцівок супроводжується змінами кортикального представництва та функціональної організації мозку, що свідчить про високу чутливість сенсомоторних систем до використання або його відсутності [3, с. 182–188]. Зниження рухової активності

особливо негативно впливає на дорослих і літніх осіб, оскільки відновлення рухових програм у цих вікових групах потребує більших часових і когнітивних ресурсів. У дитячому віці завдяки високій нейропластичності такі зміни є більш оборотними.

Порівняльний аналіз свідчить, що порушення сенсомоторного контролю доцільно розглядати як безперервний процес, у межах якого формування, стабілізація та редукція рухових програм є послідовними фазами єдиного нейрофізіологічного циклу. У дітей домінує незрілість прогнозуючих механізмів, у дорослих – поступове зниження ефективності сенсорної інтеграції, а у літніх – компенсаторна перебудова нейронних мереж. Відповідно, складність відновлення рухових функцій зростає з віком: якщо в ранньому періоді достатнім є повторний моторний досвід, то в похилому необхідне поєднання фізичної активності, сенсорного тренування та когнітивної активації.

Отже, сенсомоторний контроль слід розглядати як динамічну систему, чутливу як до вікових змін, так і до рівня рухової активності. Розуміння механізмів формування, компенсації та редукції рухових програм створює підґрунтя для розробки ефективних підходів до профілактики рухових порушень, збереження функціональної незалежності та підтримання якості життя протягом усього онтогенезу.

Література:

1. Cabeza R. Hemispheric asymmetry reduction in older adults: The HAROLD model. *Psychology and Aging*. 2002. Vol. 17, № 1. P. 85–100. DOI: <https://doi.org/10.1037/0882-7974.17.1.85>
2. Early attachment-figure separation and increased risk for later depression: potential mediation by proinflammatory processes / M. B. Hennessy et al. *Neuroscience and biobehavioral reviews*. 2010. Vol. 34, № 6. P. 782–790. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.03.012>
3. Effects of limb immobilization on brain plasticity / N. Langer et al. *Neurology*. 2012. Vol. 78, № 3. P. 182–188. DOI: <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e31823fcd9c>
4. Neuron-glia interactions underlie ALS-like axonal cytoskeletal pathology / A. E. King et al. *Neurobiology of aging*. 2011. Vol. 32, № 3. P. 459–469. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2009.04.004>
5. Wolpert D. M., Ghahramani Z., Jordan M. I. An internal model for sensorimotor integration. *Science*. 1995. Vol. 269, № 5232. P. 1880–1882. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.7569931>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-22>

**THEORETICAL MEDICINE: CONTEMPORARY DIRECTIONS
OF DEVELOPMENT AND THE ROLE OF DENTISTRY**

**ТЕОРЕТИЧНА МЕДИЦИНА: СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ
ТА МІСЦЕ СТОМАТОЛОГІЇ**

Ivakhno O. P.

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Professor at the Department of Public
Health, Epidemiology and Ecology
Shupyk National University
of Healthcare of Ukraine
Kyiv, Ukraine*

Івахно О. П.

*доктор медичних наук, професор,
професор кафедри громадського
здоров'я, епідеміології та екології
Національний університет охорони
здоров'я України імені П. Л. Шупика
м. Київ, Україна*

Pozhevilova K. V.

*Postgraduate Student at the Department
of Public Health, Epidemiology
and Ecology
Shupyk National Healthcare University
of Ukraine
Kyiv, Ukraine*

Пожевілова К. В.

*аспірант кафедри громадського
здоров'я, епідеміології та екології
Національний університет охорони
здоров'я України імені П. Л. Шупика
м. Київ, Україна*

Теоретична медицина в ХХІ столітті розвивається в напрямі інтеграції біомедичних, соціальних і цифрових наук, формуючи цілісне бачення організму як складної біопсихосоціальної системи. Одним із ключових векторів є перехід від органоцентричної моделі до системного підходу, що передбачає вивчення мідисциплінарних взаємозв'язків, механізмів системного запалення та ролі мікробіому в патогенезі хронічних захворювань [1, 2].

У цьому контексті стоматологічна патологія набуває нового теоретичного значення. Порожнина рота розглядається не як ізольована анатомічна зона, а як частина єдиної інтегрованої системи організму. Хронічні запальні процеси пародонта асоціюються з підвищенням системних неінфекційних маркерів і розвитком серцево-судинної патології [3]. Теоретичні моделі системного запалення пояснюють механізми впливу персистуючої бактеріємії на ендотеліальну дисфункцію та атерогенез.

Другим напрямом розвитку теоретичної медицини є концепція мікробіом-асоційованих захворювань. Сучасні дослідження демонструють роль порушення мікробіому ротової порожнини у формуванні онкопатології шлунково-кишкового тракту та підшлункової залози

[4, 5]. Це змінює традиційні уявлення про патогенез і формує нову парадигму – інтеграцію стоматології у системну медицину.

Одним із фундаментальних напрямів теоретичної медицини є вивчення механізмів хронічного низькоінтенсивного запалення як спільної ланки більшості неінфекційних захворювань. ВООЗ визначає хронічні неінфекційні захворювання як глобальний виклик для систем охорони здоров'я [6]. Стоматологічна патологія, зокрема пародонтит, є моделлю локального хронічного запалення з системними наслідками.

Патогенетичні механізми включають: транслокацію мікроорганізмів у кров'яне русло; активацію цитокинового каскаду; індукцію оксидативного стресу; порушення ендотеліальної функції.

Доведено взаємозв'язок між тяжкістю пародонтиту та ризиком серцево-судинних подій [3], а також двосторонню залежність між діабетом і станом тканин пародонта [7]. Таким чином, стоматологічна патологія може розглядатися як клінічний індикатор системного метаболічного дисбалансу організму.

Сучасна теоретична медицина активно розвиває концепцію спільних факторів ризику (common risk factor approach), яка передбачає інтегровану профілактику захворювань, що мають однакові поведінкові та соціальні детермінанти [8].

Карієс, пародонтит, ожиріння, цукровий діабет і серцево-судинні захворювання мають спільні фактори ризику: надмірне споживання цукру; тютюнопаління; зловживання алкоголем; гіподинамія; психо-емоційний стрес.

У межах теоретичної медицини це дозволяє розглядати стоматологічну патологію як «видимий індикатор» глибинних порушень способу життя людини та соціального середовища.

Розвиток біопсихосоціальної моделі медицини підкреслює значення соціальних детермінант здоров'я [9]. Стоматологічна патологія чітко корелює з рівнем доходу, освіти, медичної грамотності та доступності допомоги.

Теоретична медицина переходить до інтегративної моделі, де стоматолог виступає частиною мультидисциплінарної команди. Такий підхід відповідає стратегії ВООЗ щодо зміцнення систем громадського здоров'я та інтегрованої допомоги [6].

Новим напрямом розвитку теоретичної медицини є цифровізація та персоналізована медицина. Аналіз великих масивів даних дозволяє встановлювати кореляції між стоматологічними індексами та соматичними показниками [10].

Перспективними є: інтегровані електронні реєстри; штучний інтелект у прогнозуванні ризиків; біомаркери системного запалення; молекулярно-генетичні дослідження.

Стоматологічна профілактика формує основу для предиктивної та превентивної медицини.

Висновки. Стоматологічна патологія є важливим маркером системних соматичних порушень. Теоретична медицина розглядає порожнину рота як частину інтегрованої біологічної системи. Хронічне запалення пародонта може виступати тригером або індикатором серцево-судинних і метаболічних захворювань. Концепція спільних факторів ризику є ключовою теоретичною основою профілактики. Інтеграція стоматології в систему громадського здоров'я відповідає сучасним напрямкам розвитку теоретичної медицини.

Література:

1. Stucki G., Bickenbach J., Gutenbrunner C., Melvin J. Rehabilitation: the health strategy of the 21st century. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018. Vol. 50, No. 4. P. 309–316. DOI: <https://doi.org/10.2340/16501977-2200>.
2. Chalmers I., Glasziou P. Avoidable waste in the production and reporting of research evidence. *The Lancet*. 2009. Vol. 374, No. 9683. P. 86–89. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60329-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60329-9).
3. Tonetti M. S., Van Dyke T. E. Periodontitis and atherosclerotic cardiovascular disease. *Journal of Clinical Periodontology*. 2013. Vol. 40, Suppl. 14. P. S24–S29. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12089>.
4. Fan X., Alekseyenko A. V., Wu J. et al. Human oral microbiome and prospective risk for pancreatic cancer. *Gut*. 2018. Vol. 67, No. 1. P. 120–127. DOI: <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2016-312580>.
5. Gao S., Li S., Ma Z. et al. Presence of *Porphyromonas gingivalis* in esophagus and its association with esophageal cancer. *Infectious Agents and Cancer*. 2016. Vol. 11. Art. 3. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13027-016-0049-x>.
6. World Health Organization. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013–2030. Geneva : WHO, 2023. DOI: <https://doi.org/10.2471/WHO-NMH-NVI-23.2>.
7. Preshaw P. M., Alba A. L., Herrera D. et al. Periodontitis and diabetes: a two-way relationship. *Diabetologia*. 2012. Vol. 55, No. 1. P. 21–31. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00125-011-2342-y>.
8. Watt R. G., Sheiham A. Integrating the common risk factor approach into a social determinants framework. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 2012. Vol. 40, No. 4. P. 289–296. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.2012.00680.x>.
9. Marmot M. *The Health Gap: The Challenge of an Unequal World*. London : Bloomsbury, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5040/9781474247534>.

10. Topol E. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. New York : Basic Books, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-23785-8>.

SECTION 3. PHARMACEUTICAL SCIENCE: THE PRESENT AND THE FUTURE

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-23>

MODERN INSTRUMENTAL ANALYSIS OF THE SUBSTANCE BRINZOLAMIDE BY HPLC METHOD

СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУБСТАНЦІЇ БРИНЗОЛАМІДУ МЕТОДОМ *ВЕРХ*

Welchinska O. V.

*Doctor of Pharmaceutical Sciences,
Professor,
Professor at the Department
of Medicinal Chemistry and Toxicology
Bogomolets National
Medical University
Kyiv, Ukraine*

Вельчинська О. В.

*доктор фармацевтичних наук,
професор,
професор кафедри хімії ліків
та лікарської токсикології
Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Nizhenkovska I. V.

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of the Department of Medicinal
Chemistry and Toxicology
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Ніженковська І. В.

*доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри хімії ліків
та лікарської токсикології
Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Meleshko R. A.

*Candidate of Biological Sciences,
Assistant at the Department
of Medicinal Chemistry and Toxicology
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Мелешко Р. А.

*кандидат біологічних наук,
асистент кафедри хімії ліків
та лікарської токсикології
Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Бринзоламід – це інгібітор карбоангідази, субстанцію якого використовують для виготовлення очних крапель. Бринзоламід ефективно використовують для лікування очної гіпертензії у монотерапії або у комбінації з іншими препаратами. Фармакопейний статут бринзоламиду: аналіз бринзоламиду регламентується за монографією “Brinzolamide, substance” USP [1, p. 619], Європейська Фармакопея

та Державна Фармакопея України (ДФУ) не регламентують аналіз субстанції бринзоламід.

В Україні бринзоламід зареєстровано як активний фармацевтичний інгредієнт (АФІ) та аналізують у складі готових лікарських засобів, якість яких контролюють за вимогами ДФУ. Аналіз субстанції ускладнюється притаманним бринзоламідом явищем поліморфізму, в результаті якого в субстанції можуть бути присутні ізомери сполуки. За Фармакопеями регламентовано використання методів УФ-спектроскопії, ІЧ-спектроскопії (FTIR), тонкошарова хроматографія (ТШХ), рентгенівська дифракція, рідинна хроматографія для кількісного визначення.

Нами запропоновано дослідження субстанції бринзоламідом методом вискоєфективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) з метою ідентифікації АФІ та визначення її чистоти. Метод ВЕРХ характеризується потужністю, високою селективністю, точністю та швидкістю виконання аналізу. Раніше нами було успішно впроваджено метод ВЕРХ, не регламентований Фармакопеями, у аналіз фармацевтичних композицій [2, с. 168–174; 3, с. 13–21, 4, с. 5–11; 5, с. 20–25; 6, с. 51–59].

Для проведення хроматографічних досліджень важливим є адаптування умов хроматографування методом ВЕРХ та методик дослідження, які дозволять запобігти хімічній деградації молекул вихідної речовини та, відповідно, утворенню неприпустимих домішок. В роботі використовували хроматограф Agilent 1260 Infinity II з УФ детектором та колонкою INERTSIL ODS-3V розмірами 0,25x4,6x5 і температурою 25°C. Комп'ютерний аналіз виконували за допомогою програми OpenLab CDS. Нами запропоновано наступні умови хроматографування: час хроматографування – 60 хв; потік – 1,0 мл/хв; детектування – УФ при 254 нм; об'єм інжекції – 20 мкл. Рухома фаза А: ацетонітрил-вода (50:50, V/V) + метанол. Після виконання хроматографічних процедур отримано наступні результати (рис. 1–3, табл. 1). Нами виконана перевірка придатності хроматографічної системи (рис. 1).

Отримані результати представлено в таблиці 1.

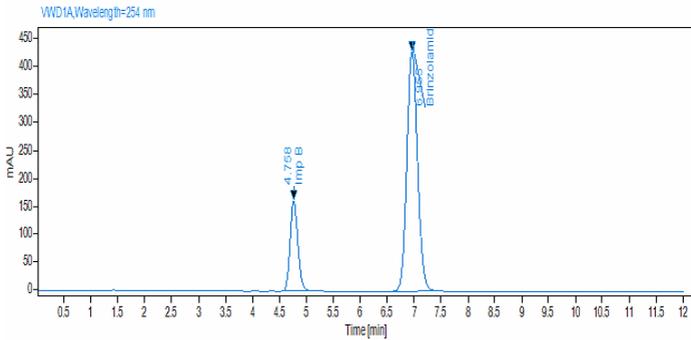


Рис. 1. Хроматограма перевірки придатності хроматографічної системи

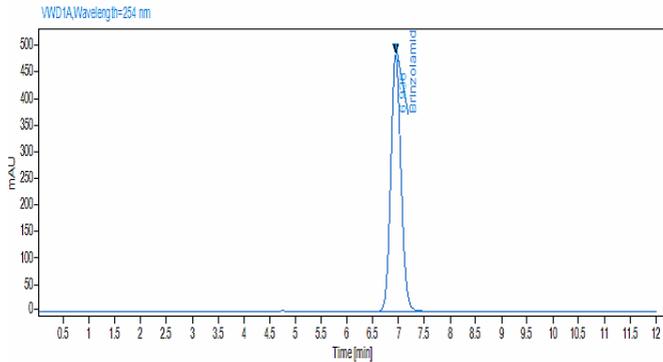


Рис. 2. Хроматограма розчину стандартного зразку

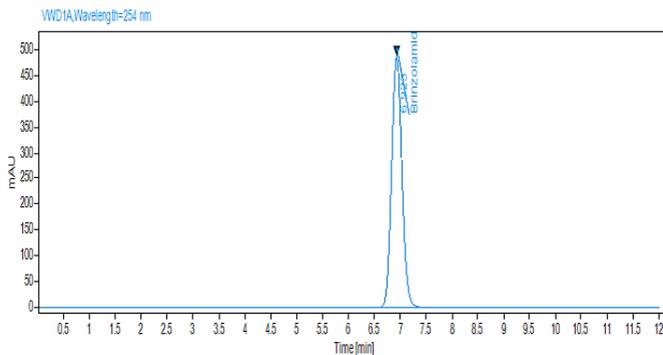


Рис. 3. Хроматограма розчину випробовуваного зразку бринзоламід субстанції: $R_t = 6,923$ хв.

Таблиця 1

**Результати хроматографування розчинів стандартних
та випробовуваних зразків**

	Стандарт		Випробовувані зразки	
	<i>RT</i>	<i>Area</i>	<i>RT</i>	<i>Area</i>
	6,936	59,837	6,923	62,047
6,940	61,500	6,917	63,333	
6,908	59,467			
Середнє значення	6,928	59,268	6,920	62,690
*SD	0,093	1,083	0,070	0,909
**RSD($\leq 2.0\%$)	0,38%	1,80%	0,30%	1,45%

*SD – стандартне відхилення, використовується для визначення RSD;

**RSD – відносне стандартне відхилення, згідно Фармакопеї, має бути менше 2).

Таким чином, у фармацевтичний аналіз впроваджено сучасний високотехнологічний інструментальний метод ВЕРХ у аналіз субстанції бринзоламіду для ідентифікації АФІ у досліджуваних зразках та визначення її чистоти. Розроблено умови хроматографічного дослідження та методики дослідження методом ВЕРХ субстанції бринзоламіду, які запобігають хімічній деградації молекул речовини, оскільки у досліджуваних зразках хроматографічно не виявлено сторонніх домішок. Встановлено оптимальні показники швидкості потоку (1,0 мл/хв), об'єм інжекції (20 мкл), УФ-детектування при 254 нм, склад рухомої фази. Субстанція бринзоламіду відповідає фармакопейним вимогам по всіх показниках, а запропоновані хроматографічні умови можна рекомендувати для її практичного фармацевтичного аналізу.

Література:

1. USP 43 – NF 38. 2020. P. 619.
2. Вельчинська О. В., Ніженковська І., Мелешко Р. А. Сучасні підходи до фармацевтичного аналізу методом ВЕРХ алкалоїду паклітакселу. *Фітотерапія. Часопис*. 2024. № 3. С. 168–174. DOI: 10.32782/2522-9680-2024-3-168.
3. Ніженковська І., Вельчинська О., Горчакова Н., Нароха В. Моделювання/прогнозування фізико-хімічних параметрів, біологічної

активності та фармакокінетики похідної DL-триптофану *in silico*. *Фітотерапія. Часопис*. 2025. № 3. С. 13–21. doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2025-3-13>

4. Губський Ю. І., Вельчинська О. В. Синтез та дослідження біологічної активності нових N-заміщених аміногіадиазолілфосфіносукцинімідів. *Медична хімія*. 2008. Т.10, № 4. С. 5–11.

5. Welchinskaya N. V., Piecuszak B., Kovalenko E. A., Sharykina N. I., Getman K. I. Biological activity of bacterial lectins and their molecular complexes with heterocyclic bis-adducts. *Мікробіологічний журнал*. 2003. Т.65, № 6. С. 20–25.

6. Вельчинська О., Мелешко Р., Ніженковська І., Горай Т. Використання методу ВЕРХ для дослідження суміші субстанцій із вмістом ацикловіру та гідрокортизону. *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*. Київ : Міжрегіональна Академія управління персоналом, 2024. Вип. 3 (17). С. 51–59.

SECTION 4. MEDICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES: INNOVATIONS OF THE FUTURE

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-24>

THE EFFECT OF ADRENALINE-MEDIATED STRESS ON NITROSATIVE STATUS AND THE DYNAMICS OF INTRAOCULAR FLUID IN EXPERIMENTAL ANIMALS

ВПЛИВ АДРЕНАЛІН-ОПОСЕРЕДКОВАНОГО СТРЕСУ НА НІТРОЗАТИВНИЙ СТАТУС І ДИНАМІКУ ВНУТРІШНЬООЧНОЇ РІДИНИ У ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН

Mikheyitseva I. M.

*Doctor of Biological Sciences,
Professor,
Head of the Biochemistry Department
State Institution «The Filatov Institute
of Eye Diseases and Tissue Therapy
of the National Academy of Medical
Sciences of Ukraine»
Odesa, Ukraine*

Михейцева І. М.

*доктор біологічних наук, професор,
завідувачка лабораторії біохімії
Державна установа «Інститут
очних хвороб і тканинної терапії
імені В. П. Філатова Національної
академії медичних наук України»
м. Одеса, Україна*

Storozhuk N. V.

*Junior Researcher at the Biochemistry
Department
State Institution «The Filatov Institute
of Eye Diseases and Tissue Therapy
of the National Academy of Medical
Sciences of Ukraine»
Odesa, Ukraine*

Сторожук Н. В.

*молодий науковий співробітник
лабораторії біохімії
Державна установа «Інститут
очних хвороб і тканинної терапії
імені В. П. Філатова Національної
академії медичних наук України»
м. Одеса, Україна*

Alobaisi Mayar

*Junior Researcher at the Biochemistry
Department
State Institution «The Filatov Institute
of Eye Diseases and Tissue Therapy
of the National Academy of Medical
Sciences of Ukraine»
Odesa, Ukraine*

Алобісі Маяр

*молодий науковий співробітник
лабораторії біохімії
Державна установа «Інститут
очних хвороб і тканинної терапії
імені В. П. Філатова Національної
академії медичних наук України»
м. Одеса, Україна*

The involvement of gaseous transmitters, in particular nitric oxide (NO), in many pathological conditions is being actively studied. This important intercellular messenger is formed intracellularly, but its gaseous nature allows it to diffuse through cell membranes. Nitric oxide plays a role in smooth muscle vasodilation, neurotransmission, and cytotoxicity.

The study of the effect of nitric oxide on the dynamics of intraocular fluid (IOF) is a promising area of experimental and clinical ophthalmology, taking into account the significance of these mechanisms in the pathogenesis of severe ocular diseases such as various types of glaucoma. This applies both to endogenous NO and to NO introduced exogenously in the form of medicinal preparations for therapeutic purposes.

Adrenaline-mediated stress affects IOF through activation of α - and β -adrenoreceptors in the structures of the anterior segment of the eye. Stimulation of β_2 -adrenoreceptors of the ciliary epithelium leads to an increase in IOF secretion, which contributes to an increase in intraocular pressure (IOP). At the same time, activation of α -adrenoreceptors may enhance uveoscleral outflow, creating a compensatory mechanism. Under conditions of acute stress, these effects are transient; however, with chronic adrenaline-mediated activation, the balance between IOF production and outflow may shift toward a hypertensive response, which is considered one of the pathophysiological risk factors for glaucomatous damage [1, p. 453–505]. At the same time, adrenaline can modulate ocular hydrodynamics not only through a direct effect on adrenoreceptors of the ciliary body and trabecular meshwork, but also indirectly through the nitric monoxide system [2, p. 1614–1620].

Materials and methods. The experiment was conducted on adult chinchilla rabbits, which were randomly divided into two groups. Adrenaline-induced stress (AIS) was induced by intravenous administration of an adrenaline solution into the ear vein for 3 months according to a scheme developed by us [3]. The control group consisted of intact animals. Parameters of intraocular fluid dynamics were studied using electronic tonography. After completion of the modeling, after 90 days, the animals were withdrawn from the experiment, and indicators of nitric oxide metabolism, namely the content of nitrate and nitrite anions and the total activity of constitutive NO synthase (endothelial and neuronal), were determined in the tissues of the ocular drainage zone.

Results. It was established that in rabbits with AIS, the level of the stable metabolite of nitric oxide, the nitrate anion, was significantly reduced in the tissues of the drainage zone by 36.5% compared with the control group of animals. The level of nitrite anions after AIS modeling in these tissues was reduced by 44.9% relative to control.

The results of the study also indicate a significant decrease in the activity of the total fraction of endothelial and neuronal nitric oxide synthase – cNO synthase – in the tissues of the drainage zone by 45.8% in animals with AIS on day 90 of the study compared with control.

In vivo study of intraocular fluid dynamics in experimental animals under conditions of chronic adrenaline stress modeling showed the following results. On day 90 of the experiment, ocular hydrodynamics were significantly impaired. The rate of IOF outflow from the anterior chamber of the eye under AIS was reduced by 36.8%. At the same time, the IOP level in rabbits under stress conditions was increased by 46.7%. Correlations were established between indicators of nitric oxide metabolism and ocular hydrodynamics. Correlation analysis showed an inverse correlation between IOP indicators and NO synthase activity.

Our data are consistent with the opinion of the authors [4], who also believe that the effect of adrenaline on ocular hydrodynamics is dual in nature and is determined by the relationship between NO-mediated enhancement of outflow and adrenaline-induced changes in intraocular fluid secretion.

Thus, adrenaline can modulate ocular hydrodynamics not only through a direct effect on adrenoceptors of the ciliary body and trabecular meshwork, but also indirectly through the nitric monoxide (NO) system. A decrease in eNOS activity leads to a reduction in nitric oxide production, which was confirmed by our finding of decreased levels of nitric oxide metabolites – nitrite and nitrate anions – in the tissues of the ocular drainage zone of experimental animals. Such metabolic changes lead to contracture of smooth muscle and contractile cells of the trabecular meshwork and Schlemm's canal, increased resistance to IOF outflow, and elevated IOP.

Bibliography:

1. Ruan Y., Buonfiglio F., Gericke A. Adrenoceptors in the eye: physiological and pathophysiological relevance. *Handbook of Experimental Pharmacology*. 2024. Vol. 285. P. 453–505. DOI: 10.1007/164_2023_702.
2. Garhöfer G., Schmetterer L. Nitric oxide: a drug target for glaucoma revisited. *Drug Discovery Today*. 2019. Vol. 24. P. 1614–1620. DOI: 10.1016/j.drudis.2019.05.033.
3. Патент України № 61478. Спосіб моделювання адреналін-індукованого стресу. Опубл. 20.07.2011.
4. Han B., Song M., Li L., Sun X., Lei Y. The application of nitric oxide for ocular hypertension treatment. *Molecules*. 2021. Vol. 26, № 23. Article 7306. DOI: 10.3390/molecules26237306.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-25>

**MORPHOFUNCTIONAL CONSEQUENCES OF EXPERIMENTAL
CHRONIC ADRENALINE-INDUCED
AND PSYCHO-EMOTIONAL STRESS IN RATS**

**МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ НАСЛІДКИ
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ХРОНІЧНОГО АДРЕНАЛІН-
ІНДУКОВАНОГО ТА ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТРЕСУ У ЩУРІВ**

Siroshtanenko T. I.

*Research Fellow at the Laboratory
of biochemistry
State Institution "The Filatov institute
of eye diseases and tissue therapy
of the National Academy of Medical
Sciences of Ukraine "*
Odesa, Ukraine

Сіроштаненко Т. І.

*науковий співробітник лабораторії
біохімії
Державна установа «Інститут
очних хвороб і тканинної терапії
імені В. П. Філатова Національної
академії медичних наук України»
України
м. Одеса, Україна*

Kuznetsov M. K.

*Junior Research Fellow
at the Laboratory of biochemistry
State Institution "The Filatov institute
of eye diseases and tissue therapy
of the National Academy of Medical
Sciences of Ukraine "*
Odesa, Ukraine

Кузнецов М. К.

*молодий науковий співробітник,
лабораторії біохімії
Державна установа «Інститут
очних хвороб і тканинної терапії
імені В. П. Філатова Національної
академії медичних наук України»
України
м. Одеса, Україна*

Kolomiichuk T. V.

*Senior Lecturer at the Department
of physiology, human health and safety,
and natural science education
Odesa I. I. Mechnikov National
University
Odesa, Ukraine*

Коломійчук Т. В.

*старший викладач кафедри
фізіології, здоров'я і безпеки людини
та природничої освіти
Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова
м. Одеса, Україна*

Activation of the sympathoadrenal system is a leading mechanism in the development of systemic disturbances under chronic stress conditions: excessive catecholamine exposure is accompanied by dysregulation of the hypothalamic – pituitary – adrenal (HPA) axis, development of oxidative stress, and endothelial dysfunction [1]. Prolonged stimulation of α - and β -adrenergic receptors disrupts vascular tone, regional blood flow, and

microcirculation, creating prerequisites for ischemic tissue injury, while excessive generation of reactive oxygen species, depletion of the antioxidant system, and impairment of redox homeostasis potentiate structural alterations of cellular membranes and intercellular contacts [2]. The vascular endothelium is one of the primary targets of such damage: permeability increases, NO-dependent regulation is impaired, and proinflammatory mechanisms are activated [1]; vasodilatory capacity decreases, vascular resistance increases, and microthrombosis develops. Simultaneously, activation of the complement system, changes in adhesive properties of the vascular wall, and remodeling of the glycocalyx further aggravate microcirculatory disturbances [3].

Involvement of immunocompetent organs and structural remodeling of the adrenal glands are considered characteristic morphological manifestations of chronic neuroendocrine activation [4]. Elevated glucocorticoid levels induce lymphocyte apoptosis, reduction of thymus and spleen mass, and suppression of immune cell proliferative activity. At the same time, adrenal gland hypertrophy reflects a compensatory response to prolonged functional overload, which may eventually progress to a stage of exhaustion [5].

Materials and methods. The study was conducted on adult rats divided into four experimental groups: control, PTSD-like state, adrenaline-induced stress (AIS), and combined modeling of PTSD-like state and AIS. The PTSD-like condition was reproduced through multifactorial exposure to stress-related sensory stimuli [6]. AIS was induced by chronic systemic administration of adrenaline hydrochloride solution. After 6 weeks, animals were euthanized, organs were isolated, and adrenal glands and thymus were weighed with subsequent calculation of organ indices (organ weight / body weight \times 1000). The condition of small intestinal vessels was examined *ex situ* using light microscopy to assess signs of vascular dysfunction and microcirculatory disturbances.

Results. After 6 weeks of modeling the PTSD-like state, a significant decrease in body weight by 19.8% ($p < 0.01$) was observed compared with the control group. Simultaneously, adrenal gland mass increased by 58.4% ($p < 0.01$), whereas thymus mass decreased by 40.2% ($p < 0.01$). The adrenal gland organ index increased by 98.6% ($p < 0.001$), while the thymus organ index decreased by 27% ($p < 0.01$) relative to control values. These changes reflect a neuroendocrine response to prolonged stress exposure and are consistent with literature data regarding HPA axis activation and involution of immunocompetent organs under chronic stress conditions [4].

In the group with adrenaline-induced stress combined with emotional PTSD exposure, after 6 weeks body weight decreased by 16.5% ($p < 0.05$), adrenal gland mass by 21.5% ($p < 0.01$), and thymus mass by 17.4% ($p < 0.01$). Comparison of organ indices demonstrated that the body weight-

to-adrenal gland mass index decreased by 56.5% relative to the AIS group, while the body weight-to-thymus mass index decreased by 15.2% and 21.5% relative to control values. These findings indicate enhanced maladaptive processes under combined pathological exposure, consistent with the concept of adaptive exhaustion during prolonged catecholamine stimulation [1, 2].

Morphological examination of small intestinal vessels revealed pronounced structural alterations of the vascular wall, including endothelial damage and disorganization, irregular lumen with alternating dilation and spasm, stasis, and congestive blood filling. Microcirculatory heterogeneity and changes in vascular tone of different calibers were observed, corresponding to manifestations of endothelial dysfunction under prolonged stress and excessive adrenergic stimulation [3]. In animals with the PTSD-like state, these changes were systemic, while in the combined AIS model they were more intense and widespread, indicating potentiation of vascular dysfunction under combined pathological influence [1, 2].

Thus, the combination of AIS with chronic psychoemotional stress leads to the formation of a systemic morphofunctional syndrome characterized by neuroendocrine activation, immune remodeling, and vascular dysfunction. Morphological data confirm the development of systemic vascular maladaptation, more pronounced under combined exposure. Organ indices may serve as quantitative markers of stress-induced systemic alterations.

Bibliography:

1. López García de Lomana A., Vilhjálmsón A. I., McGarrity S., Sigurðardóttir R., Anuforo Ó., Viktorsdóttir A. R., та ит. Metabolic response in endothelial cells to catecholamine stimulation associated with increased vascular permeability. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022. T. 23, № 6. C. 3162. DOI: 10.3390/ijms23063162.
2. Hahad O., Prochaska J. H., Daiber A., Münzel T. Environmental noise-induced effects on stress hormones, oxidative stress, and vascular dysfunction: key factors in the relationship between cerebrocardiovascular and psychological disorders. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2019. T. 2019. C. 4623109. DOI: 10.1155/2019/4623109.
3. Dusmukhamedova A. M., Tychibaeva D. M., Khadzhimetov A. A. Assessing factors of endothelial vascular dysfunction in patients with primary open-angle glaucoma. *Journal of Ophthalmology (Ukraine)*. 2022. № 6. C. 14–18. DOI: 10.31288/oftalmolzh202261418.
4. Sarjan H. N., Yajurvedi H. N. Duration dependent effect of chronic stress on primary and secondary lymphoid organs and their reversibility in rats. *Immunobiology*. 2019. T. 224, № 1. C. 133–141. DOI: 10.1016/j.imbio.2018.09.007.

5. Шнайдер С., Ковешніков К., Новікова Ж., Якименко Д., Топов І., Цушко І., Лисенко Т. Експериментальна оцінка органного індексу імунікомпетентних органів і надниркових залоз щурів на тлі моделювання стресу та лікувально-профілактичних заходів. *Вісник стоматології*. 2024. Т. 129, № 4. С. 28–32. DOI: 10.35220/2078-8916-2024-54-4.6.

6. Михайцева І.М., Коломійчук С.Г., Сіроштаненко Т.І., Кузнецов М.К. Система забезпечення одночасного багатofакторного впливу стресових чинників для моделювання військово-релевантного посттравматичного стресового розладу : заявка на корисну модель № U202503999 ; заявл. 18.08.2025 / заявник та власник ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В.П. Філатова НАМН України». – Україна.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-26>

**HOLOGRAPHIC MODELING AND LANDSCAPE IMAGINATIVE
KINESIOTHERAPY IN CORONARY ARTERY DISEASE,
ARTERIAL HYPERTENSION, ANXIETY-DEPRESSIVE DISORDERS
REHABILITATION**

**ГОЛОГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ЛАНДШАФТНА
ОБРАЗНА КІНЕЗІОТЕРАПІЯ В РЕАБІЛІТАЦІЇ
ПРИ ШЕМІЧНІЙ ХВОРОБІ СЕРЦЯ, АРТЕРІАЛЬНІЙ
ГІПЕРТЕНЗІЇ, ТРИВОЖНО-ДЕПРЕСИВНИХ РОЗЛАДАХ**

Sisetskiy A. P.

*Candidate of Medical Sciences,
Assistant Professor at the Department
of Internal Medicine
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Сісецький А. П.

*кандидат медичних наук,
асистент кафедри внутрішньої
медицини
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Patients with coronary artery disease, arterial hypertension and anxiety-depressive disorders are characterized by high psychoemotional exertion, which significantly complicates their rehabilitation and requires additional correction, in particular pharmacological [1, 2, 3, 4]. For basic stabilization and effective rehabilitation of these patients and minimization of therapeutic

schemes side effects psychological and physical rehabilitation methods are necessary.

Psychological rehabilitation consists in the personal restructuring of the patient thanks to image-associative correction – graphic and kinesthetic reflection of unconscious psychotraumatic images with their replacement by adequate positive ones with the aim of achieving psychological stability [5]. A new psychosomatic method has been developed – holographic modeling: spatial unfolding of the internal state hologram created from its integrative image and its subsequent reflection in external objects with positive feedback [6].

A new method of physical rehabilitation has also been developed – landscape imaginative kinesiotherapy: plastic reflection of integrative images of one's own psychoemotional states with fixation of positive ones in movements in priority natural conditions [5].

30 patients (men aged 41.8 ± 1.3 years) with stable exertional angina pectoris II-III FC, stage II hypertension and somatoform disorders receiving standard treatment (β -blockers, calcium channel blockers, nitropreparations, tranquilizers), holographic modeling and landscape image kinesiotherapy were performed for 14 days. Cardiohemodynamics, ischemic activity and psychoemotional exertion, as well as the functional activity of erythrocytes and hemoglobin (Hb): hydroxy-, deoxy-, methemoglobin (MetHb), fractions of Hb – HbAo, HbA1, HbF were studied.

24-hour monitoring of ECG and arterial blood pressure, coronary ventriculography, bicycle test, echocardiography, disk electrophoresis in polyacrylamide gel, specially developed "Test Selfidentification System" and "Self-assessment of the Level of Psychoemotional Exertion" [7] were used for verification.

After the rehabilitation course in patients was noted an improvement in cardio-hemodynamics: the minute volume of blood circulation, heart and stroke indices increased ($P < 0.05$). Systolic blood pressure decreased from 171 ± 1 to 129 ± 1 mm Hg. ($P < .05$), diastolic blood pressure – from 104 ± 1 to 81 ± 1 mm Hg. ($P < .05$). The frequency and duration of ischemic episodes decreased in 84% of patients. The fractional and ligand composition of Hb also improved: the content of MetHb and HbA1 significantly decreased, the level of HbA0 increased ($P < .05$). The number of erythrocytes with high resistance has increased.

Psychoemotional exertion indices at the beginning of rehabilitation were: anxiety – 8.69, aggressiveness – 4.57, fear of death – 8.11, feeling of loneliness – 8.44, suicidality – 4.29. After rehabilitation: anxiety – 3.44, aggressiveness – 2.28, fear of death – 3.41, feeling of loneliness – 4.19; suicidality – 2.11. Before the start of rehabilitation, 88% of patients assessed their condition as bad, 12% – very bad. After rehabilitation, 33%

of patients noted a satisfactory condition, 61% – good and 6% – excellent. In 67% of patients the doses of β -adrenergic blockers and calcium channel blockers were significantly reduced while maintaining stable cardiohemodynamic parameters. Tranquilizers were discontinued in 57% of patients.

Methods of physical and psychological rehabilitation – holographic modeling and landscape image kinesiotherapy – improve the psychoemotional state, cardiohemo-dynamics, hemoglobin and erythrocytes functional activity in patients with stable exertional angina pectoris II–III FC, stage II hypertension and anxiety-depressive disorders. Provide their effective rehabilitation while reducing the intensity of pharmacological correction.

Bibliography:

1. Vaccarino V, Badimon L, Bremner JD, et al; ESC Scientific Document Group Reviewers. Depression and coronary heart disease: 2018 position paper of the ESC working group on coronary pathophysiology and microcirculation. *Eur Heart J.* 2020;41(17):1687-1696. doi: 10.1093/eurheartj/ehy913

2. Carney RM, Freedland KE. Depression and coronary heart disease. *Nat Rev Cardiol.* 2017;14(3): 145–155. doi:10.1038/nrcardio.2016.181

3. Kariuki-Nyuthe C, Stein DJ. Anxiety and related disorders and physical illness. In: Sartorius N, Holt RIG, Maj M, eds. Comorbidity of Mental and Physical Illness: A Selective Review. Karger; 2015:81–87.

4. Andriy P. Sisetskiy. CAD patients with hypertension and somatoform disorders rehabilitation strategies. *Wiadomości Lekarskie.V. LXXIV, ISS. 3 P.2. March 2021. S. 805.*

5. Сисецкий А. П. “Відновлення. Образ+”. International BMS. OmniScriptum PG.Beau Bassin. 2017. 120С. ISBN 978-3-659-93397-4

6. Sisetskiy A. P. Holographic modeling in coronary artery disease, hypertension and anxiety-depressive disorders. «Медичні та фармацевтичні науки: Аналіз сучасності та прогноз майбутнього». 13–14.11. 2020. Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції. Дніпро, 2020. С. 67–71.

7. Сисецкий А. П. Визначення та корегування психоемоційної напруги при ІХС, гіпертонічній хворобі та соматоформних розладах. Міжнародна науко-во-практична конференції “Медична наука та практика в умовах сучасних трансформаційних процесів” 23–24.04. 2021. Збірник тез наукових робіт. Львів. 2021. С. 40–47.

SECTION 5. PREVENTIVE MEDICINE: THE CURRENT STATE AND PROSPECTS

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-27>

STRATEGIES OF EFFECTIVE MEDICAL COMMUNICATION IN CLINICAL PRACTICE AND EDUCATION: FROM PAUSE TO AI SUPPORT

СТРАТЕГІЇ ЕФЕКТИВНОЇ МЕДИЧНОЇ КОМУНІКАЦІЇ У КЛІНІЧНІЙ ПРАКТИЦІ ТА ОСВІТІ: ВІД ПАУЗИ ДО АІ-ПІДТРИМКИ

Hetman O. I.

*Candidate of Medical Sciences,
Assistant at the Department of General
Practice – Family Medicine
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Гетьман О. І.

*кандидат медичних наук,
асистент кафедри загальної
практики – сімейної медицини
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Matyash L. O.

*Candidate of Medical Sciences,
Assistant at the Department of General
Practice – Family Medicine
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Матяш Л. О.

*кандидат медичних наук,
асистент кафедри загальної
практики – сімейної медицини
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Alifer O. O.

*Candidate of Medical Sciences,
Assistant at the Department of General
Practice and Family Medicine
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Аліфер О. О.

*кандидат медичних наук,
асистент кафедри загальної
практики – сімейної медицини
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Вступ. Ефективна комунікація у медичній сфері є критичним чинником, який впливає на безпечну та ефективну взаємодію з пацієнтом під час надання медичної допомоги і водночас знижує ризик емоційного виснаження персоналу. Сучасні дослідження наголошують, що

структуровані комунікаційні моделі сприяють зменшенню кількості клінічних помилок та підвищують рівень пацієнтської безпеки [2, с. 45; 4, с. 112]. У свою чергу, розвиток пацієнтоцентричної комунікації дозволяє формувати довіру, знижувати тривожність пацієнтів та підвищувати прихильність до лікування [3, с. 210]. Адаптація сучасних підходів, включно з AI-підтримкою, відкриває нові можливості для оптимізації передачі інформації у клінічній практиці та медичній освіті [1, с. 15].

Мета дослідження. Адаптувати бізнес-орієнтовані моделі комунікаційних стратегій до потреб медичних закладів і програм підготовки лікарів, визначити їх практичну ефективність у клінічному середовищі.

Матеріали і методи. У роботі адаптовано 11 стратегій ефективної комунікації, які складають методологічну основу дослідження. До них належать: правило чіткості (Clarity Rule), протокол паузи (Pause Protocol), структурування через заголовок (Lead with Headline), правило 24 годин у конфліктах (24-Hour Conflict Rule), стратегія однієї сторінки (One-Page Strategy), культурний множник (Culture Multiplier), делегування через рішення (Delegation by Decision), використання ШІ (AI Assist Rule), план енергозатрат (Energy Plan), система спокою в кризових ситуаціях (Crisis Calm System) та правило аналізу аудиторії (Room-Reading Rule).

Загальна візуалізація цих стратегій та їхня взаємодія представлена на рис. 1.

Методи дослідження: аналіз кейс-стаді, контент-аналіз міждисциплінарних комунікацій, експертні оцінки фахівців первинної ланки [5, с. 88].

Результати. Використання структурованих алгоритмів комунікації дозволяє уніфікувати клінічні діалоги, пришвидшити прийняття рішень, зменшити непорозуміння між учасниками команди та забезпечити чіткість формування клінічного маршруту пацієнта. Особливо важливим є впровадження AI-підтримки: штучний інтелект ефективно структурує медичні повідомлення, проте потребує обов'язкового контролю медичного працівника для уникнення хибних трактувань або «галюцинацій» моделей [1, с. 15].

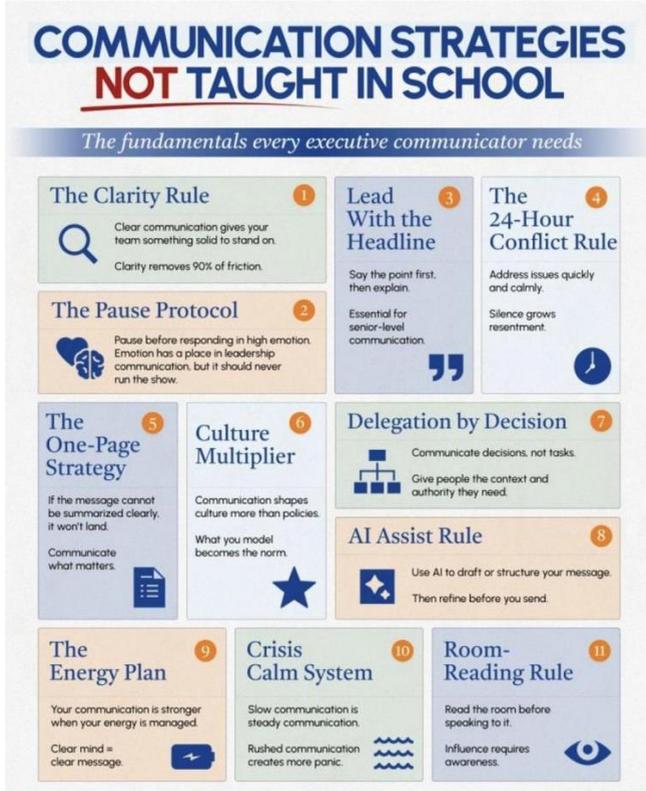


Рис. 1. Ілюстративний посібник із стратегій практичної комунікації
Джерело: авторська адаптація прикладних протоколів комунікації

Таблиця 1

Практичні стратегії комунікації у медичній сфері

№	Стратегія	Практичне застосування у медицині
1	2	3
1	Clarity Rule	Чітке донесення плану лікування; зменшення помилок у командній взаємодії.
2	Pause Protocol	Пауза перед відповіддю для деескалації стресових ситуацій.
3	Lead with Headline	Початок консультації з ключового повідомлення або діагнозу.

Продовження таблиці 1

1	2	3
4	24-Hour Conflict Rule	Обов'язкове врегулювання конфліктів протягом 24 годин.
5	One-Page Strategy	Стислі одно сторінкові клінічні плани та маршрути.
6	Culture Multiplier	Комунікаційний стиль керівника як інструмент формування позитивної культури.
7	Delegation by Decision	Делегування із зазначенням клінічної мети та очікуваного результату.
8	AI Assist Rule	Залучення AI для створення документації без втрати контролю лікаря.
9	Energy Plan	Урахування стану втоми лікаря при прийнятті клінічних рішень.
10	Crisis Calm System	Чіткі команди та контроль темпу мовлення у критичних ситуаціях.
11	Room-Reading Rule	Оцінка емоційного та культурного контексту пацієнта або команди.

Висновки:

1. Комунікаційна компетентність є ключовою складовою сучасної медичної практики і повинна стати обов'язковим елементом підготовки майбутніх лікарів [3, с. 210].

2. Інтеграція структурованих стратегій комунікації суттєво підвищує якість медичної допомоги та знижує частоту клінічних помилок.

3. Використання AI-підтримки є перспективним напрямом, однак вимагає чітких етичних та професійних рамок.

Рекомендації:

- Для клінічної практики: впроваджувати Pause Protocol та Crisis Calm System на всіх рівнях медичної допомоги, як один стандарт для всіх.

- Для медичної освіти: включити тренінги з soft skills, структурованої комунікації та AI-грамотності.

- Для менеджменту: застосовувати One-Page Strategy для оптимізації міждисциплінарних взаємодій; розвивати компетенції керівників за моделлю Culture Multiplier.

Література:

1. Гетьман О. І. Ефективні комунікаційні стратегії в охороні здоров'я: клінічні та освітні аспекти. *Медична освіта та практика*. 2025. № 1. DOI: 10.1234/medcom.2025.01

2. Знаменська М. А., Жданова О. В., Слабкий Г. О. Роль комунікацій в розвитку та діяльності охорони здоров'я. *Journals UzhNU*. 2025. Вип. 5. DOI: 10.5678/juzhnu.2025.05

3. Кейхула М. Я., Кічула В. М. Пацієнтоцентрична комунікація в охороні здоров'я. *TDMU Open Journal*. 2025. № 12. DOI: 10.9876/ojs.tdmu.2025.12

4. Sharkiya S. H., et al. Quality communication and patient outcomes. *SpringerLink*. 2025. Vol. 3. DOI: 10.1007/s12345-025-6789-0

5. Балашов К. В. та ін. Комунікаційні компетентності майбутніх лікарів. *TDMU Open Journal*. 2025. № 34. DOI: 10.9876/ojs.tdmu.2025.34

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-28>

**EARLY DETECTION OF METABOLIC DYSFUNCTION–
ASSOCIATED STEATOTIC LIVER DISEASE AS A TOOL
TO REDUCE THE BURDEN OF NON-COMMUNICABLE
DISEASES**

**РАННЄ ВИЯВЛЕННЯ МЕТАБОЛІЧНО-АСОЦІЙОВАНОЇ
СТЕАТОТИЧНОЇ ХВОРОБИ ПЕЧІНКИ ЯК ІНСТРУМЕНТ
ЗНИЖЕННЯ ТЯГАРЯ НЕІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ**

Feysa S. V.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Internal and Family Medicine
with courses in instrumental diagnostics
State University «Uzhhorod National
University»
Uzhhorod, Ukraine*

Фейса С. В.

*кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри внутрішньої
та сімейної медицини з курсами
інструментальної діагностики
ДВНЗ «Ужгородський національний
університет»
м. Ужгород, Україна*

Slabkyi H. O.

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of the Public Health Department
State University «Uzhhorod National
University»
Uzhhorod, Ukraine*

Слабкий Г. О.

*доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри громадського
здоров'я
ДВНЗ «Ужгородський національний
університет»
м. Ужгород, Україна*

Dynnyk O. B.

*Candidate of Medical Sciences,
Executive Director
and Chief Medical Officer
Medical Center “Institute of
Elastography”
Kyiv, Ukraine*

Динник О. Б.

*кандидат медичних наук,
головний лікар
Медичний центр
«Інститут еластографії»
м. Київ, Україна*

Вступ. Метаболічно-асоційована стеатотична хвороба печінки (МАСХП; *Metabolic Dysfunction–Associated Steatotic Liver Disease, MASLD*) на сучасному етапі розглядається як одне із найбільш поширених хронічних неінфекційних захворювань (НІЗ) та водночас як системний прояв метаболічної дисфункції, тісно пов'язаної з ожирінням, інсулінорезистентністю, цукровим діабетом 2 типу та серцево-судинними захворюваннями [1, с. 405–410; 2, с. 1797–1801]. Саме тому

МАСХП дедалі частіше трактується не лише як гепатологічна проблема, а як потенційна точка прикладання профілактичних втручань для зниження загального тягаря НІЗ [4, с. 428–430].

За даними міжнародних епідеміологічних оцінок, поширеність МАСХП серед дорослого населення перевищує 25%, а серед осіб із метаболічними порушеннями може сягати 50% і більше [4, с. 428–430]. Водночас захворювання характеризується тривалим безсимптомним перебігом, що зумовлює його значне недовиявлення на популяційному рівні. У статистичних системах охорони здоров'я МАСХП майже ніколи не фігурує як безпосередня причина госпіталізації або смерті, однак її внесок реалізується через серцево-судинні події, декомпенсацію цукрового діабету та прогресування фіброзу і цирозу печінки [2, с. 1808–1811].

В умовах регіональних систем охорони здоров'я, зокрема в Закарпатській області, ці особливості МАСХП поєднуються з територіальною розпорошеністю населення, обмеженою доступністю спеціалізованої допомоги та високим стаціонарним навантаженням, що актуалізує потребу в ефективних підходах до раннього виявлення захворювання [1, с. 450–452].

Матеріали й методи. У роботі використано аналітичний та розрахунково-епідеміологічний підхід з урахуванням відсутності прямого нозологічного обліку МАСХП у національній системі статистики. Аналіз базувався на даних офіційної державної та регіональної медичної статистики щодо захворюваності, поширеності та смертності від серцево-судинних захворювань, цукрового діабету та хронічних хвороб органів травлення як непрямих індикаторів тягаря МАСХП [1, с. 405–410; 4, с. 428–430].

Окрему увагу приділено аналізу стаціонарної допомоги дорослому населенню Закарпатської області, зокрема структурі госпіталізацій та смертності від хвороб органів травлення. Методологічні підходи узгоджено з сучасними уявленнями про соціальні детермінанти здоров'я та профілактику неінфекційних захворювань [3, с. 485–490].

При аналізі діагностичних підходів використано положення сучасних клінічних настанов і результати наукових досліджень щодо неінвазивних методів оцінки стеатозу печінки. Магнітно-резонансну томографію з оцінкою протонної жирової фракції (MPT-ФЖПЩ; *magnetic resonance imaging–proton density fat fraction, MRI-PDFF*) розглянуто як референтний («золотий стандарт») метод кількісної верифікації стеатозу печінки, показники якого використовуються для порівняльної оцінки інших діагностичних технологій. Основний акцент зроблено на ультразвуковій стеатометрії як неінвазивному, доступному та придатному для використання в умовах первинної медичної

допомоги (ПМД) методі раннього виявлення стеатозу печінки у групах підвищеного метаболічного ризику [5, с. 123–128; 7, с. 136–145].

Результати. Отримані результати свідчать, що МАСХП формує значний, але переважно латентний компонент тягаря НІЗ. У Закарпатській області основне стаціонарне навантаження формується за рахунок госпіталізацій з приводу серцево-судинних захворювань, цукрового діабету та ускладнених форм хронічних хвороб печінки, включно з цирозом. Смертність від хвороб органів травлення у регіоні у 2020 році становила близько 80 випадків на 100 тис. населення, що відображає печінкову складову тягаря МАСХП як нижню межу її летальних наслідків [дані регіональної статистики; 1, с. 405–410].

З позицій громадського здоров'я такий профіль стаціонарного навантаження може розглядатися як індикатор втрачених можливостей раннього виявлення хвороби на рівні ПМД. Значна частина випадків прогресуючого фіброзу / цирозу печінки потенційно могла бути ідентифікована на доклінічних стадіях за умови цілеспрямованого виявлення стеатозу печінки серед осіб з метаболічними факторами ризику [2, с. 1812–1815].

Ультразвукова стеатометрія, що ґрунтується на кількісному вимірюванні коефіцієнта згасання ультразвукового сигналу, демонструє достовірну кореляцію з показниками МРТ-ФЖПЩ і достатню діагностичну точність для виявлення стеатозу печінки, зокрема на ранніх стадіях захворювання [5, с. 123–128; 6, с. 205–214]. У контексті громадського здоров'я ультразвукова стеатометрія може розглядатися як оптимальний компроміс між діагностичною точністю та економічною доцільністю. Дані, отримані в українських клінічних умовах, підтверджують її придатність для використання як інструмента раннього виявлення метаболічно-асоційованої стеатотичної хвороби печінки у групах підвищеного метаболічного ризику [8, с. 30–36].

Таким чином, вибір діагностичного інструментарію для раннього виявлення МАСХП має базуватися не лише на максимальній діагностичній точності, але й на реаліях організації медичної допомоги, ресурсних можливостях системи охорони здоров'я та цілях профілактичних програм. У регіональних умовах, де пріоритетом є охоплення груп підвищеного метаболічного ризику та запобігання розвитку ускладнень, доцільним є застосування методів, що поєднують достатню точність із доступністю та можливістю масштабування на рівні первинної медичної допомоги. Саме в такому контексті ультразвукова стеатометрія розглядається як інструмент, що відповідає завданням раннього виявлення та профілактики, не замінюючи референтні методи, а доповнюючи їх у структурі системного підходу до зниження тягаря НІЗ.

Висновки. МАСХП формує значний, але переважно прихований компонент тягаря НІЗ, реалізація якого часто відбувається через серцево-судинні ускладнення, декомпенсацію цукрового діабету та прогресування хронічних хвороб печінки. Для регіонів із обмеженими ресурсами та високим стаціонарним навантаженням, зокрема Закарпатської області, характерне пізнє виявлення МАСХП і, відповідно, обмежені можливості вторинної профілактики.

Ультразвукова стеатометрія як неінвазивний метод, що поєднує прийнятну діагностичну точність із економічною доступністю, може розглядатися як оптимальне рішення для раннього виявлення МАСХП у групах підвищеного метаболічного ризику. Інтеграція ультразвукової стеатометрії в практику первинної медичної допомоги створює передумови для своєчасної ідентифікації пацієнтів на доклінічних стадіях захворювання, формування цільових профілактичних маршрутів та потенційного зниження стаціонарного тягаря неінфекційних захворювань у регіональних системах охорони здоров'я.

Література:

1. EASL, EASD, EASO. Clinical practice guidelines on the management of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease. *Journal of Hepatology*. 2024;81(2):405–462.
2. Rinella M. E., Neuschwander-Tetri B. A., Caldwell S.H. та ін. Practice guidance on the clinical assessment and management of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease. *Hepatology*. 2023;77(5):1797–1835.
3. Rubino F., Puhl R.M., Cummings D.E. та ін. Joint international consensus statement for ending stigma of obesity. *Nature Medicine*. 2020;26(4):485–497.
4. Younossi Z.M., Paik J.M., Henry L. та ін. Global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease and nonalcoholic steatohepatitis. *Hepatology*. 2023;77:427–440.
5. Ferraioli G., Monteiro L. Ultrasound-based techniques for liver steatosis assessment. *World Journal of Gastroenterology*. 2019;25:123–135.
6. Jeon S. K. та ін. Quantitative ultrasound imaging for hepatic steatosis. *Ultrasound in Medicine & Biology*. 2021;47:205–215.
7. Жайворонок М. М., Динник О. Б., Фейса С. В., Дереш Н. В., Щербина О. В., Кобиляк Н. М. Вимірювання коефіцієнта згасання у скринінгу метаболічно-асоційованої стеатотичної хвороби печінки: між діагностичною точністю та економічною реальністю. *Україна. Здоров'я нації*. 2025;4(82):136–145.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-29>

INTEGRATION PROCESSES IN THE PUBLIC HEALTH SYSTEM OF UKRAINE TO ACHIEVE THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS UNTIL 2030

ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В СИСТЕМІ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ ЩОДО ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДО 2030 РОКУ

Khomenko I. M.

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of the Public Health,
Epidemiology & Ecology Department
Shupyk National Healthcare University
of Ukraine
Kyiv, Ukraine*

Хоменко І. М.

*доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри громадського
здоров'я, епідеміології та екології
Національний університет охорони
здоров'я України імені П. Л. Шупика
м. Київ, Україна*

Cheshko Ya. M.

*PhD candidate (third level of higher
education) in specialty 229 "Public
Health"
Shupyk National Healthcare University
of Ukraine
Kyiv, Ukraine*

Чешко Я. М.

*здобувач третього рівня вищої
освіти за спеціальністю 229
«Громадське здоров'я»
Національний університет охорони
здоров'я України імені П. Л. Шупика
м. Київ, Україна*

Вступ. Скорочення соціально-економічної нерівності між регіонами та територіями країни, раціональне використання ресурсів, вирішення проблем зі збереження та зміцнення здоров'я населення країни, створення безпечних умов життєдіяльності відповідає завданням щодо досягнення Цілей сталого розвитку до 2030 року [1]. Особлива місія щодо дотримання здорових норм життя покладена на систему громадського здоров'я – виконання програм боротьби із захворюваністю інфекційного та неінфекційного походження, обумовлену багатofакторністю її формування, потребує пошуку і розробки нових моделей профілактики за підтримки держави [2].

Питання універсального доступу громадян країни до своєчасної та кваліфікованої медичної допомоги на всіх рівнях її функціонування, з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій є провідним в умовах надзвичайного стану в Україні. Удосконалення інформаційно-комунікаційної інфраструктури галузі громадського здоров'я, налагодження міжсекторального співробітництва, розробка універсальних стандартів збору, оцінки та аналізу інформації про стан

здоров'я та соціально-економічні, екологічні умови життєдіяльності населення, що відповідають міжнародним вимогам, підвищення медико-санітарної грамотності населення щодо принципів здорового способу життя є провідними в Україні [3].

Навність у кожного громадянина країни електронної картки здоров'я та вміння користуватися захищеною в ній персональною інформацією за конфіденційним доступом через Інтернет-мережу набули першочерговості в існуючій ситуації в країні.

Створення інформаційної Платформи громадського здоров'я дасть можливість покращити процес управління здоров'ям громад на місцевому рівні. В руслі вирішення цієї складової ставиться питання щодо розробки системи місцевої статистики для віддалених регіонів України. З нашої точки зору, такий підхід унеможливує уніфікацію програм та методів збору інформації про стан здоров'я та умови життєдіяльності населення, її оцінку та аналіз і не має відрізнятися за територіальним принципом, бути аналогічною та доступною для користувачів усіх категорій. Саме реалізація інформаційної Платформи громадського здоров'я за таким принципом дасть можливість зіставлення даних з різних джерел для їх узагальнення та прийняття ефективних управлінських рішень [4].

При існуючому дефіциті людських ресурсів у сфері охорони здоров'я автоматизація роботи з діагностики, лікування, прогнозування захворювань, збору, моніторингу, оцінки ефективності профілактичних заходів, обробки великого масиву статистичної інформації, впровадження форм мобільного здоров'я потребують подальшої інтеграції інформатизації, оптимізації ресурсного забезпечення та навчання користуватися інформаційними послугами [5, 6].

За науковими прогнозами через 10–15 років можливе зростання хвороб, які не були встановлені та проліковані вчасно через виклики воєнної ситуації в країні. В таких умовах підвищилась потреба української системи громадського здоров'я в епідеміологічному нагляді за формуванням неінфекційної захворюваності, психологічним станом людей, боротьби зі стійкістю до протимікробних препаратів. Відтермінування звітності через військовий стан створив невизначеність у чисельності та структурі населення країни, що впливає на об'єктивність демографічних показників та стану здоров'я. Важливими показниками стану здоров'я населення за ВООЗ є поширеність захворюваності та інвалідності, очікувана тривалість життя, ментальне здоров'я, здоров'я матері та дитини, вакциновані інфекції, соціально-значущі хвороби (ВІЛ/СНІД, туберкульоз). У поширенні неінфекційних захворювань – серцево-судинні, онкологічні, ендокринні, хвороби органів дихання, важливе місце відведено способу життя та

шкідливим звичкам. Фактори середовища життєдіяльності людини – стан довкілля, соціально-економічні та кризові фактори (безпека фізичного здоров'я, забруднення об'єктів навколишнього середовища, які супроводжують життя українців у результаті активних воєнних дій), умови праці, транспорт, освіта, доходи та витрати втрутились у сьогодення країни та не залишилися без впливу на здоров'я громадян [7, 8].

В існуючих умовах значимість регіональних центрів контролю та профілактики хвороб МОЗ України для збереження здоров'я територіальної громади, просування місії системи громадського здоров'я та наближення структури до вирішення місцевих проблем визнано всім суспільством.

Введення в структуру системи громадського здоров'я України відділів з дослідження фізичних та хімічних факторів з напрямом епідеміологічного нагляду (спостереження) та профілактики неінфекційних захворювань, моніторингу та реагування на небезпеки відповідає сучасним викликам у сфері, а відділ дослідження біологічних факторів включає підрозділи епідеміологічного нагляду (спостереження) та профілактики інфекційних захворювань, імунопрофілактики, інфекційного контролю та санітарно-карантинний. Значні функції щодо ведення різних форм профілактичної роботи покладено на відділ комунікації та інформаційно-роз'яснювальної роботи – підтримка лідерства, адвокації взаємодії з громадськістю та розширення прав громад [8].

У складних соціально-економічних умовах країни важливим і чутливим показником є дефіцит кадрового забезпечення системи громадського здоров'я. Складність ситуації визначається ще й нерегульованістю спеціальності I9 Public Health. У штаті системи задіяні лікарі, професіонали з вищою немедичною освітою, молодші спеціалісти з медичною освітою, фахівці із середньою медичною освітою, молодший та інший персонал. Аналіз кадрового забезпечення системи за період 2022–2024 років показав значний дефіцит кадрів саме за епідеміологічним профілем – в межах 50% від необхідного лікарів епідеміологів, вірусологів, дезінфекціоністів [8, 9].

Створення державної інформаційної Платформи громадського здоров'я для збору даних про фактори ризику, екологічну безпеку та стан здоров'я населення для прийняття управлінських рішень – важливий крок в інтеграції національних цифрових технологій в міжнародну практику. Обмін даними з організацією економічного співробітництва та розвитку для участі в європейській системі медичної статистики дасть можливість орієнтуватися на передовий досвід охорони громадського здоров'я, процес відновлення та формування нової інфраструктури країни, стандартів якості життя.

В теперішніх умовах цифрові технології інтегровані у більшість медичних процесів України – медичні інформаційні системи (МІС) забезпечують роботу медичних закладів з центральною базою даних, з 2026 року впроваджений цифровий календар щеплень, запущено електронний кабінет пацієнта та програма скринінгів «Чекап 40+», цифрова система оцінювання особи, яка змінила МСЕК.

Прискорення обігу інформації для надання своєчасної та якісної кваліфікованої медичної допомоги пацієнтам, можливість проведення моніторингу на різних етапах організації діяльності сфери, формування єдиного інформаційного простору на різних рівнях доступу до системи, оперативність прийняття управлінських рішень та оцінка результатів на кожній їх стадії – позитивні зрушення в інформаційному просторі країни, які потребують відповідних цифрових компетентностей не тільки працівників медичної сфери, але й всього населення в цілому. В Україні створена Рамка цифрових компетентностей працівників системи охорони здоров'я, яка адаптована до міжнародного стандарту та враховує національні потреби і стан розвитку електронної охорони здоров'я в Україні [5, 6, 9].

Цифровий напрям розвитку України підтримується державою та суспільством і є важливим у досягненні процесів розвитку та відбудови країни в післявоєнний період.

Література:

1. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року: Указ Президента України від 30 вересня 2019 р. № 722. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2029#Text>

2. Про систему громадського здоров'я: Закон України від 06.09.2022 № 2573-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-20#Text>

3. Про схвалення Концепції розвитку електронної охорони здоров'я: Розпорядження КМУ від 28.12.2020 № 1671-р. (Із змінами, внесеними згідно з Розпорядженням КМ № 857-р від 06.09.2024). URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/1671-2020-p#Text

4. Про затвердження Порядку функціонування інформаційної платформи громадського здоров'я: Постанова КМУ від 2 травня 2025 р. № 506. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/506-2025-n#n8>

5. Рамка розвитку цифрових компетенцій працівників системи охорони здоров'я. URL: <https://www/kmu.gov.ua/moz-prezentovano-ramkutsyfrovoyi-kompetentnosti-pratsivnyka-okhorony-zdorovia>.

6. Про захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах. Закон України від 05 липня 1994 р. № 80/94 – ВР (із змінами,

внесеними згідно із законами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-вр#ТЕХТ>

7. WHO. Strengthening Public Health workforce in Europe: Policy Brief. Copenhagen: WHO Regional office for Europe, 2021. URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10.665/3623479/9789289058339-eng.pdf>

8. Хоменко І. М., Івахно О. П., Скіпальський А. П., Чешко Я. М. Кадрове забезпечення системи громадського здоров'я в умовах подолання наслідків воєнних дій. DOI: <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2025.3.15664>.

9. Програма розвитку кадрових ресурсів у системі громадського здоров'я до 2030 року: Рішення колегії Міністерства охорони здоров'я України від 26 грудня 2024 р. № 2; Наказ МОЗ України від 09 січня 2025 р. № 65. URL: https://moz.gov.ua/storage/uploads/48965fab-8d77-4814-83e5-126685d82af4/Програма_розвитку-кадрових-ресурсів-у-системі_громадського_здоров'я.pdf

SECTION 6. PARTICULARITIES OF TRAINING MEDICINE AND PHARMACY SPECIALISTS

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-30>

SOFT SKILLS FOR SHAPING THE IMAGE OF A MODERN PHARMACIST

М'ЯКІ НАВИЧКИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІМІДЖУ СУЧАСНОГО ФАРМАЦЕВТА

Varvarych T. B.

*Postgraduate student
Lviv Polytechnic National University
Lviv, Ukraine*

Варварич Т. Б.

*аспірант
Національний університет
«Львівська політехніка»
м. Львів, Україна*

Krychkovska A. M.

*Candidate of Pharmaceutical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Technology of Biologically Active
Compounds, Pharmacy and
Biotechnology
Lviv Polytechnic National University
Lviv, Ukraine*

Кричківська А. М.

*кандидат фармацевтичних наук,
доцент,
доцент кафедри технології біологічно
активних сполук, фармації та
біотехнології
Національний університет
«Львівська політехніка»
м. Львів, Україна*

Khomenko O. I.

*Candidate of Chemical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Pharmaceutical Chemistry,
Pharmacognosy and Botany with
Resource Studies of Medicinal Plants
Private Higher Educational Institution
"Lviv Medical University"
Lviv, Ukraine*

Хоменко О. І.

*кандидат хімічних наук, доцент,
доцент кафедри фармацевтичної
хімії, фармакогнозії та ботаніки з
ресурсознавством лікарських рослин
ВПНЗ "Львівський медичний
університет"
м. Львів, Україна*

Вступ. У сучасних умовах фармацевтична професія за спеціальністю І8 «Фармація (за спеціалізаціями)» виходить далеко за рамки лише навчальних освітніх компетентностей як медичної спеціалізації І8. 01 «Фармація», так і медично-технічної (хімічної) спеціалізації

18. 02 «Промислова фармація». Сучасний фармацевт – це не лише фахівець із знаннями про дію лікарських препаратів, їх призначення та технології отримання, але й важливий учасник системи охорони здоров'я, що формує довіру пацієнтів та суспільства загалом до фармацевтичної діяльності.

Формування позитивного іміджу фармацевта неможливе без добре розвинених м'яких навичок (soft skills) – комунікації, емоційному інтелекті, етичної поведінки та здатності вирішувати конфлікти. Ці навички доповнюють професійні знання та сприяють зміцненню авторитету професії у суспільстві [1].

Метою нашого дослідження стало вивчення та виокремлення основних аспектів трудової діяльності, де застосування м'яких навичок є важливим саме у професії фармацевта та промислового фармацевта.

Виклад основного матеріалу дослідження. На сучасному етапі науковці визначають від п'яти основних м'яких навичок до більше сто п'ятдесяти окремих навичок. Навчально-наукова література має різновекторну спрямованість: від шкільних посібників, збірників та посібників з коуч-практик до наукових професійно орієнтованих праць [2–6].

Нами було виокремлено з широкого переліку три основні аспекти діяльності, де м'які навички є надважливими саме для формування іміджу сучасного фармацевта та промислового фармацевта.

Слід зазначити, що знання щодо необхідності формування цих навичок, на нашу думку, необхідно надавати здобувачам освіти фармацевтичних спеціалізацій на другому (магістерському) та третьому (доктор філософії) освітніх рівнях. Найбільш придатними освітніми складовими навчальних програм є основні професійно орієнтовані дисципліни, серед яких, в першу чергу, є «Менеджмент та маркетинг у фармації», «Методи фармацевтичного менеджменту», «Інструменти та методологія маркетингових досліджень» та інші.

Загалом нами було встановлено три основні аспекти (компетентності) трудової діяльності, де м'які навички є важливими у професії фармацевти та промислового фармацевта: етична компетентність, моральні дилеми та становлення соціальної ролі фармацевта у суспільстві. Формування цих компетентностей вимагає залучення цілого ряду м'яких навичок.

Роль м'яких навичок у професійній діяльності фармацевта є повсякденною необхідністю. Позаяк, м'які навички – це особистісні якості, які визначають успішність комунікації, співпраці, емоційної стабільності та адаптивності фахівця. Для фармацевта вони є критично важливими, оскільки професія вимагає щоденної роботи з великою кількістю людей. Серед ключових м'яких навичок, які визнають сучасні дослідження та практичні джерела, виділяють:

комунікабельність, емпатію, уважність до пацієнта, здатність вирішувати конфлікти, критичне мислення, адаптивність, стресостійкість і відповідальність. Ці навички дозволяють фармацевту не лише передавати інформацію пацієнту, але й враховувати його емоційний стан, підтримувати довірливу взаємодію та сприяти кращому розумінню лікувальної терапії [2].

Етична компетентність у фармацевтичній практиці – практичний інструмент для взаємодії з пацієнтами. Вона включає повагу до людської гідності, уважне ставлення до потреб, збереження конфіденційності та дотримання законодавчих норм.

Етичні аспекти як частина іміджу фармацевта.

Етичний кодекс фармацевтичних працівників України підкреслює, що фармацевт повинен дотримуватися принципів честі, гідності, поваги до прав людини та охорони здоров'я. Основна функція фармацевта – це захист здоров'я пацієнта, збереження життя і попередження шкоди, відповідно до принципу «не нашкодь» [1].

Виконання етичних принципів прямо впливає на формування позитивного іміджу професії. Пацієнти більше довіряють тим фармацевтам, які демонструють чесність, справедливість і професіоналізм у своїй роботі.

Етичні дилеми виникають у практиці щоденно – наприклад, коли фармацевт стикається з вибором між інтересами пацієнта та вимогами роботодавця.

Моральні дилеми в роботі фармацевта.

Однією з ключових моральних дилем у сучасній аптечній практиці є конфлікт між професійним обов'язком фармацевта та комерційними вимогами аптечних мереж чи маркетинговими стратегіями. Такими викликами можуть бути:

- Агресивна рекомендація «супутніх товарів», яка може виникати під тиском роботодавця чи системи мотивації, але не завжди відповідає реальним потребам пацієнта. В таких ситуаціях фармацевт має балансувати між добробутом пацієнта і комерційними цілями.

- Фармацевтична заміна призначених брендів на препарати власних торгових марок мережі, що може підривати довіру пацієнта, особливо коли такі заміни не є обґрунтованими клінічно. Тут постає питання професійної незалежності та об'єктивності прийняття рішень.

Ці дилеми потребують не лише знання етичних норм, а й розвинених навичок комунікації, критичного мислення, емоційної інтелігентності й здатності аргументувати свою позицію перед клієнтом. Саме м'які навички допомагають фармацевту зберегти професійність навіть у складних моральних ситуаціях.

Соціальна роль фармацевта у суспільстві.

Сучасний фармацевт виконує багато соціальних функцій: він не лише консультант з застосування лікарських засобів, а й педагог, що пояснює пацієнту правильне застосування ліків, і партнер у команді охорони здоров'я. За концепцією «10-зіркового фармацевта», окрім технічних аспектів, професіонал повинен бути комунікатором, наставником та новатором, з розвиненими навичками лідерства та міжособистісної взаємодії [3].

Цей підхід підкреслює, що імідж фармацевта будується не лише на професійних знаннях, а й на здатності вносити реальну користь у життя пацієнта, системно працювати з командою медичних працівників і брати активну участь у зміцненні здоров'я суспільства.

Висновки. Імідж сучасного фармацевта формується не лише знаннями отриманими за програмою навчання у закладі вищої освіти, а й високою етичністю, відповідальністю, здатністю ставити інтереси пацієнта на перше місце навіть у складних економічних, політичних, маркетингових обставинах. Отримані знання щодо цінності набуття м'які навички є ключем не лише до успіху в професії, а й до зміцнення іміджу, ролі фармацевта та промислового фармацевта у системі охорони здоров'я.

Знання щодо необхідності формування м'яких навичок необхідно надавати здобувачам освіти фармацевтичних спеціалізацій на другому (магістерському) та третьому (доктор філософії) освітніх рівнях.

Література:

1. Етичний кодекс фармацевтичних працівників України. URL: <https://nuph.edu.ua/etichnijj-kodeks-farmaceutichnih-prac/> (дата звернення: 24.02.2026).
2. Стасенко Т. Soft skills для фармацевта. URL: <http://www.pharma-personnel.com.ua/ru/article/1997/soft-skills-dlya-farmaceuta.html> (дата звернення: 24.02.2026).
3. Bangale N. The 10 Star Pharmacist Concept. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/10-star-pharmacist-concept-why-modern-pharmacists-more-nitin-bangale-avalf/> (дата звернення: 24.02.2026).
4. Soft skills, або М'які навички для навчання та роботи. URL: <https://www.yakaboo.ua/ua/soft-skills-abo-m-jaki-navichki-dlja-navchannja-ta-roboti.html> (дата звернення: 24.02.2026).
5. Soft skills: бути собою. URL: <https://www.vikhola.com/product-page/soft-skills-butj-soboju-book> (дата звернення: 24.02.2026).
6. Ніколаєв Л. Технології тренінгу: розвиток soft skills. Київ, 2019.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-31>

FEATURES OF TRAINING PHARMACY STUDENTS IN PART-TIME STUDIES

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ-ФАРМАЦЕВТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ В НАЦІОНАЛЬНОМУ МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ О. О. БОГОМОЛЬЦЯ

Kaminskyi R. F.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor at the Department
of Descriptive and Clinical Anatomy
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Камінський Р. Ф.

*кандидат медичних наук,
доцент кафедри описової та клінічної
анатомії
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Підготовка фахівців фармацевтичної галузі посідає особливе місце у зміцненні системи охорони здоров'я та розвитку фармацевтичного сектору України. На фармацевтичному факультеті Національного медичного університету імені О.О. Богомольця реалізується заочна форма здобуття освіти для студентів-фармацевтів, на яку вступають здобувачі з попереднім освітнім рівнем бакалавра або молодшого спеціаліста, а також особи, що мають іншу медичну або споріднену освіту.

Починаючи з 2019 року, на заочній формі навчання функціонує кілька освітніх траєкторій, які відрізняються обсягом аудиторного навантаження та кількістю кредитів ECTS. Тривалість навчання варіює від приблизно 5,5 років до 2,5 років. Така диференціація зумовлена попереднім досвідом та рівнем підготовки вступників: студенти, які вже мають вищу медичну освіту або суттєву академічну базу, раніше опанували низку фундаментальних дисциплін (зокрема фізіологію людини, патологічну фізіологію), тому можуть зосередитися на поглибленому вивченні спеціальних предметів.

Відповідно до освітньої логіки програми, для цієї категорії здобувачів збільшується частка годин, що відводяться на профільні фармацевтичні дисципліни (токсикологічна хімія, біохімія та ін.), тоді як студенти, які вступили після школи або не мають релевантної попередньої освіти, опановують послідовно базові дисципліни – біологію, анатомію та фізіологію людини. У таких умовах особливо важливо забезпечити системність навчання й уніфікований підхід до контролю знань для різних груп заочників.

Організація практичної підготовки на заочній формі також має свої особливості. Тематичний план практичних занять розроблено посистемно – від загальних питань до прикладних аспектів, що дозволяє студентам краще структурувати навчальний матеріал і поступово формувати професійні компетентності. Кількість практичних занять може відрізнятися залежно від траєкторії: орієнтовно від 9 занять (за вечірньо-заочною моделлю) до 15 занять у студентів, які навчаються за повнішою програмою та вступили на заочне навчання після школи.

З огляду на обмежену кількість аудиторних годин із дисципліни «Анатомія людини» для студентів-фармацевтів заочної форми, ключовим чинником підвищення якості підготовки стає організація ефективної самостійної роботи. На кафедрі описової та клінічної анатомії НМУ імені О.О. Богомольця для цього використовується електронна освітня платформа LIKAR, де розміщено лекційні матеріали, методичні рекомендації та навчальні ресурси до кожної теми практичного заняття. Це забезпечує можливість підготовки в повному обсязі як до практичних занять, так і до підсумкового контролю після завершення вивчення дисципліни [1, с. 255–256].

Важливо підкреслити, що для студентів заочної форми навчання цифрова підтримка має не лише інформативну, а й організаційну цінність: вона дозволяє планувати індивідуальну траєкторію навчання, працювати у зручному темпі та повертатися до складних тем під час підготовки до контрольних заходів. Окремою перевагою є забезпечення єдиних підходів до викладання та оцінювання незалежно від групи чи тривалості програми.

На платформі LIKAR передбачено також блок візуалізації, який дає змогу наочно опрацьовувати анатомічні структури. Для майбутнього фармацевта це є суттєвим, оскільки розуміння просторових взаємовідношень органів і систем формує основу для подальшого засвоєння фармакології, фармакотерапії, токсикології, клінічної біохімії та інших дисциплін. Візуалізаційні матеріали підтримують розвиток просторового мислення, полегшують засвоєння термінології та сприяють кращій підготовці до практичної частини підсумкового контролю.

Для підвищення якості зворотного зв'язку та самоконтролю доцільним є використання тестових завдань із поясненням правильних відповідей, що допомагає студентам оперативно виявляти та коригувати прогалини у знаннях. У перспективі такий формат навчання відповідає принципам компетентнісного підходу та підтримує формування професійних умінь, необхідних для безпечної фармацевтичної практики.

Отже, поєднання диференційованих освітніх траєкторій заочної форми навчання з використанням електронних ресурсів і візуалізаційних модулів дозволяє оптимізувати освітній процес, підвищити мотивацію студентів та забезпечити належний рівень засвоєння фундаментальних знань. Це створює передумови для підготовки конкурентоспроможного фахівця фармацевтичної галузі, здатного працювати відповідно до сучасних стандартів та потреб системи охорони здоров'я України.

Література:

1. Камінський Р. Ф., Гайдай О. С. Фундаментальні дисципліни як основа формування майбутнього лікаря. *Матеріали міжнародного науково-практичного форуму «Медицина сьогодення і майбутнього: тенденції, виклики і перспективи розвитку системи охорони здоров'я»*. Одеса, 2025. С. 255–256.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-32>

**USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE, EXTENDED REALITY
(XR) AND GAMIFICATION TOOLS IN THE PROCESS
OF DIGITIZING THE EDUCATIONAL PROCESS
AT THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY OF THE NATIONAL
PIROGOV MEMORIAL MEDICAL UNIVERSITY**

**ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ,
РОЗШИРЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ, ГЕЙМИФІКАЦІЇ В ПРОЦЕСІ
ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТЬОГО ПРОЦЕСУ НА КАФЕДРІ
ГІСТОЛОГІЇ ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МЕДИЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ М. І. ПИРОГОВА**

Korol A. P.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Head at the Histology Department
National Pirogov Memorial Medical
University
Vinnytsya, Ukraine*

Король А. П.

*кандидат медичних наук, доцент,
завідувач кафедри гістології
Вінницький національний медичний
університет імені М. І. Пирогова
м. Вінниця, Україна*

Hnenna V. O.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Histology
Department
National Pirogov Memorial Medical
University
Vinnytsya, Ukraine*

Гнєнна В. О.

*кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри гістології
Вінницький національний медичний
університет імені М. І. Пирогова
м. Вінниця, Україна*

Hovorushchenko O. O.

*4th year student, specialty 222
"Medicine"
National Pirogov Memorial Medical
University
Vinnytsya, Ukraine*

Говорушченко О. О.

*студентка 4 курсу, спеціальність 222
«Медицина»
Вінницький національний медичний
університет імені М. І. Пирогова
м. Вінниця, Україна*

Трансформація сучасної вищої медичної освіти в Україні вимагає пошуку нових методологічних підходів, які б відповідали вимогам цифрової ери та забезпечували високу якість підготовки майбутніх лікарів [1]. На кафедрі гістології ВНМУ ім. М.І. Пирогова актуальність інтеграції передових ІТ-рішень зумовлена необхідністю модернізації

традиційного викладання фундаментальних дисциплін через створення конвергентного освітнього простору. Впровадження інструментів штучного інтелекту, розширеної реальності дозволяє не лише візуалізувати складні мікроскопічні структури, а й забезпечує формування у студентів навичок роботи з цифровими діагностичними даними [2]. Використання гейміфікованих сценаріїв у поєднанні з імерсивними XR-симуляціями сприяє подоланню статичності класичного морфологічного аналізу, перетворюючи вивчення гістогенезу та органогенезу на динамічне клініко-орієнтоване дослідження [3].

Метою дослідження є наукове обґрунтування та практична апробація комплексної моделі цифровізації освітнього процесу на кафедрі гістології ВНМУ ім. М.І. Пирогова через синергетичне поєднання алгоритмів штучного інтелекту, технологій розширеної реальності (XR) та гейміфікованих сценаріїв для оптимізації засвоєння мікроморфологічних знань.

Інтелектуалізація навчання реалізується через використання ШІ-платформ цифрової патології, таких як Aiforia [4] (<https://www.aiforia.com/>) та Nuclei.io (<https://nuclei.io/>), що забезпечують автоматичну сегментацію та класифікацію клітин на панорамних слайдах. Застосування системи CSlide (<https://indeepsoft.ly.ro/apps/CSlide.html>) дозволяє студентам оперативно ідентифікувати специфічні морфологічні ознаки (мітози, межі епітелію), зміщуючи акцент із рутинного пошуку на глибокий аналіз. Середовище HistoColAi [5] (<https://github.com/cripulos/HistoColAi>) впроваджує концепцію «другої думки» для верифікації анотацій мікропрепаратів, тоді як генеративні моделі та системи контролю якості (наприклад, AiosynQC (<https://www.aiosyn.com/automated-quality-control/>)) розширюють базу рідкісних патологій та вчать розрізняти артефакти фіксації.

Важливе місце посідає ПЗ QuPath (з модулем QuPath Edu) [6] (<https://qupath.github.io/>), що трансформує вивчення тканини в інтерактивний процес із використанням алгоритмів машинного навчання для автоматизованого підрахунку клітин. Платформа DeepLIF (<https://deeplif.org/>) забезпечує перехід до молекулярної гістології через створення мультиплексних масок для візуального розділення накладених маркерів.

У межах реалізації цифрової стратегії кафедри, особлива увага приділяється використанню розширеної реальності (Extended Reality, XR), яка об'єднує віртуальну реальність (VR) та доповнену реальність (AR) для створення гібридного освітнього простору. Фундаментом впровадження імерсивних методик у гістологічну практику є застосування високотехнологічного програмного забезпечення, яке

трансформує традиційний мікроскопічний аналіз у динамічне віртуальне середовище.

Зокрема, платформа *The Body VR: Anatomy Viewer* (https://store.steampowered.com/app/579620/The_Body_VR_Anatomy_Viewer/?) відкриває для здобувачів освіти можливість інтерактивної візуалізації внутрішньоклітинних процесів. Завдяки ефекту повного занурення студенти можуть детально досліджувати механізми функціонування органел та динаміку мікроциркуляції в капілярному руслі, що сприяє глибокому осмисленню гістофізіологічних аспектів життєдіяльності тканин. Використання цього ресурсу забезпечує наочну демонстрацію роботи клітинних структур та особливостей гемодинаміки на мікрорівні, надаючи навчальному матеріалу необхідної масштабності та когнітивної доступності.

Сфера використання технологій доповненої реальності (AR) у морфологічних науках активно розширюється завдяки впровадженню концепції «інтерактивної ілюстрації». Використовуючи мобільні пристрої, студенти отримують доступ до деталізованих тривимірних об'єктів, які можна масштабувати та аналізувати за компонентами. Зокрема, інструментарій платформи *Zappar* (<https://www.zappar.com/>) дозволяє розробляти кастомізовані картки мікропрепаратів, що перетворюють статичні зображення нефронів чи остеонів на об'ємні структури. Це дає змогу здобувачам освіти вийти за межі обмеженого двовимірного зрізу та досягнути реальну архітектуру тканинних комплексів.

Використання системи *3D Organon* [7], лідера у галузі медичної XR-освіти, дозволяє студентам ВНМУ проводити макро- та мікроскопічне зіставлення структур у реальному часі, що формує цілісне розуміння анатомо-гістологічних взаємозв'язків. Фундаментальною перевагою її модуля *Microscopic Anatomy* є можливість радикальної зміни методики вивчення матеріалу – замість аналізу статичних двовимірних зрізів студенти переходять до дослідження комплексних об'ємних репродукцій клітинної архітектури. Використання даного інструментарію дає змогу здійснювати «цифрову дисекцію» таких складних об'єктів, як нефрон чи багатополярний нейрон, шляхом їх вільного позиціонування у 3D-просторі. Такий підхід гарантує пошарове вивчення мікроструктур із урахуванням їхньої просторової глибини (*perspective depth*), що є недосяжним при роботі зі стандартною світловою оптикою.

Гейміфікація освітнього процесу реалізується через розробку багаторівневих цифрових кейсів, де кожен успішно розпізнаний гістологічний препарат відкриває доступ до складніших клінічних задач. Використання таких платформ як *C2Care* (<https://surl.li/eqouykm>)

дозволяє занурити майбутніх лікарів у симульовані ситуації, де швидкість та якість розпізнавання мікроскопічної картини (наприклад, при експрес-біопсії) безпосередньо впливає на «ігровий» результат лікування віртуального пацієнта. Гейміфікація трансформує перевірку знань у динамічний змагальний процес, де використання платформи Kahoot! (<https://kahoot.it/>) або спеціалізованих Telegram-ботів дозволяє проводити інтерактивні «гістологічні батли» з ідентифікації мікрофотографій на швидкість. Система PathPresenter (<https://www.pathpresenter.com/>) дозволяє розробляти віртуальні вікторини з автоматизованим оцінюванням точності діагностики. Такий комплексний інструментарій забезпечує формування високої візуальної грамотності та діагностичної впевненості майбутніх фахівців.

Комплексна цифровізація кафедри гістології ВНМУ ім. М.І. Пирогова шляхом інтеграції ШІ, XR-технологій та гейміфікації створює умови для переходу від репродуктивного навчання до дослідницького. Це дозволяє подолати дефіцит наочності при вивченні ультраструктур та забезпечує високу інтенсивність освітнього процесу без втрати якості засвоєння матеріалу. Таким чином, цифровізація освітнього процесу на кафедрі стає не просто технічним оновленням, а стратегічним інструментом інтенсифікації інтелектуальної діяльності та підвищення конкурентоспроможності випускників університету на міжнародному рівні.

Література:

1. Osnat B. Patient perspectives on artificial intelligence in healthcare: A global scoping review of benefits, ethical concerns, and implementation strategies. *International Journal of Medical Informatics*. 2025. P. 106007. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2025.106007>.
2. A training methodology based on virtual reality to promote the learning-by-doing approach / F. Grandi et al. *International Journal of Advanced Operations Management*. 2021. Vol. 13, no. 3. P. 275. URL: <https://doi.org/10.1504/ijaom.2021.120513>.
3. Critical thinking gamification in medical education / M. C. Fadous et al. *BMC Medical Education*. 2025. URL: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-08446-3>.
4. Customizable AI tool for pathologists | Innovating Health. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=zSOws1-1x98> (date of access: 10.02.2026).
5. HistoColAi: An open-source web platform for collaborative digital histology image annotation with AI-driven predictive integration / C. C. Pulgarín-Ospina et al. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2025. P. 108577. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2024.108577>.

6. QuPath Edu and OpenMicroanatomy: Open-source virtual microscopy tools for medical education / A. Yli-Hallila et al. *Journal of Anatomy*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1111/joa.14172> (date of access: 10.02.2026).

7. Latest 3D Organon VR Anatomy Technology for Studying. Website. URL: https://int.mphu.edu.ua/new_2280.html (date of access: 10.02.2026).

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-33>

**STRENGTHENING MENTAL HEALTH CARE
IN THE PENITENTIARY SYSTEM OF UKRAINE:
EXPERIENCE FROM MHGAP IMPLEMENTATION (2021–2025)**

**ЗМІЦНЕННЯ ОХОРОНИ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я
В ПЕНІТЕНЦІАРНІЙ СИСТЕМІ УКРАЇНИ:
ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ MHGAP (2021–2025)**

Morvaniuk H. V.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor at the Department
of Psychiatry, Narcology, Medical
Psychology and Psychotherapy
Odesa National Medical University
Odesa, Ukraine*

Морванюк Г. В.

*кандидат з медичних наук,
доцент кафедри психіатрії,
наркології, медичної психології та
психотерапії
Одеський національний медичний
університет
м. Одеса, Україна*

People deprived of liberty represent one of the most underserved and clinically vulnerable population groups with regard to mental, neurological and substance use (MNS) conditions worldwide. Evidence consistently demonstrates that the burden of mental disorders in custodial settings substantially exceeds that observed in the general population, reflecting the cumulative effects of social vulnerability, exposure to violence, problematic substance use and the psychosocial environment of detention [1, p. 1310].

International studies highlight elevated rates of depression, psychoses and suicidal behaviour among incarcerated populations, particularly in low- and middle-income countries [2, p. 45]. These patterns underscore the need for structured, system-level responses to mental health needs within custodial environments, beyond reliance on specialist psychiatric services alone.

In Ukraine, these challenges are further shaped by long-standing workforce constraints within the penitentiary health-care system and by the cumulative psychosocial impact of the ongoing full-scale war. Although the total population deprived of liberty has decreased since 2020, mental health needs remain high. Administrative data indicate substantial levels of suicide risk, self-harm and inpatient treatment related to mental and neurological conditions.

Prior to the full-scale war, specialized inpatient psychiatric care within the penitentiary system was centralized in a single psychiatric hospital serving the entire system. As a result of war-related disruption, this centralized facility ceased operations. As of late 2025, specialized psychiatric care is provided through only three psychiatric units located in Vinnytsia, Zhytomyr and Lviv regions. This reduction in specialized capacity has further constrained access to timely psychiatric care and increased reliance on early identification, initial response and referral mechanisms at facility level.

Against this background, the Mental Health Gap Action Programme (mhGAP) was piloted in the penitentiary system of Ukraine between 2021 and 2025 with support from the World Health Organization. The pilot aimed to assess the feasibility, relevance and acceptability of mhGAP as an operational framework for strengthening responses to priority MNS conditions in custodial settings characterized by limited specialist resources.

The pilot focused on strengthening the capacity of both medical and non-medical staff through the development of competencies in assessment, management and follow-up, delivered through mhGAP–Training of Professionals (mhGAP–ToPS) and supported by supervision. Additional components included support for task-sharing approaches at facility level, clarification of roles and referral pathways, and reinforcement of people-centred and rights-based care consistent with WHO QualityRights principles.

Across nine training cycles, 245 staff members from 23 regions participated in the pilot, including medical personnel as well as staff from security, supervision and social–psychological services. This multisectoral composition reflected the operational reality of penitentiary settings, where non-medical staff often serve as frontline actors in early identification of distress and crisis situations.

Analysis of pre- and post-training assessments demonstrated consistent short-term improvements in knowledge across all training cycles, with effect sizes ranging from moderate to very large [3, p. 12]. In selected training cycles, knowledge gains were accompanied by increased self-reported confidence in identifying and responding to priority MNS conditions,

particularly in acute situations such as suicidal behaviour, self-harm, psychosis and epilepsy.

Findings from an anonymous staff survey further indicated that higher confidence levels were more frequently reported among staff who had participated in mhGAP training and among medical personnel. At the same time, a substantial proportion of both medical and non-medical staff reported confidence levels contingent on access to supervision or specialist support. This pattern underscores the importance of embedding supervision mechanisms within task-sharing models to ensure safety, quality of care and ethical practice.

Importantly, the pilot also highlighted persistent system-level constraints that limit the translation of training gains into routine practice. These include shortages and uneven distribution of specialist mental health staff, limited availability of essential psychotropic medicines required for emergency care, fragmented coordination between medical and custodial services, and the absence of systematic supervision structures. These constraints largely fall outside the scope of training-focused interventions alone.

From a clinical and public health perspective, the findings of this pilot underscore the necessity of integrating mental health care within custodial systems as a core component of health service delivery, rather than as an isolated or specialist-only function. Such integration is particularly critical in conflict-affected settings, where existing vulnerabilities are amplified and health systems operate under sustained strain [1, p. 1312].

The experience of the mhGAP pilot suggests that task-sharing approaches can meaningfully support early identification and primary response to MNS conditions in penitentiary settings, provided that roles, limits of responsibility and referral pathways are clearly defined. However, training activities alone do not ensure sustained system-level change.

Further progress is likely to depend on phased institutionalization of mhGAP principles within penitentiary health governance and training systems, establishment of proportionate supervision mechanisms, alignment of essential medicines lists with mhGAP recommendations, and strengthened linkages with community mental health services to support continuity of care.

In conclusion, experience from the pilot implementation of mhGAP in Ukraine suggests that strengthening mental health care in penitentiary settings may be feasible even under conditions of resource constraints and ongoing humanitarian stress. mhGAP may be considered a relevant operational framework for supporting early identification, primary response and appropriate referral for people with priority mental, neurological and substance use conditions, when embedded within a broader, system-oriented approach.

These findings contribute to the evidence base supporting context-adapted implementation of mhGAP in custodial settings and may inform future clinical, policy and practice-oriented discussions.

Bibliography:

1. Fazel S., Hayes A.J., Bartellas K., Clerici M., Trestman R. Mental health of prisoners: prevalence, adverse outcomes, and interventions. *The Lancet*. 2016;388:1307–1318.
2. World Health Organization. Prisons and health. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2014.
3. World Health Organization. mhGAP Intervention Guide, version 2.0. Geneva: WHO; 2016.
4. World Health Organization. Preventing suicide in jails and prisons. Geneva: WHO; 2007.
5. World Health Organization. WHO QualityRights toolkit. Geneva : WHO; 2012.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-34>

**MODERN ASPECTS OF THE BIOLOGY OF INDIVIDUAL HUMAN
DEVELOPMENTAL IN THE FORMATION OF PROFESSIONAL
COMPETENCE OF FUTURE SPECIALISTS IN PHYSICAL
THERAPY AND REHABILITATION**

**СУЧАСНІ АСПЕКТИ БІОЛОГІЇ РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ
У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ
ФАХІВЦІВ З ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ**

Panchuk O. V.

*Candidate of Biological Sciences,
Senior Teacher at the Department
of Biology
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Панчук О. В.

*кандидат біологічних наук,
старший викладач кафедри біології
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Kostylov O. V.

*Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor
at the Department of Biology
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Костильов О. В.

*кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри біології
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Romanenko O. V.

*Doctor of Biological Sciences,
Professor,
Head of the Department of Biology
Bogomolets National Medical
University
Kyiv, Ukraine*

Романенко О. В.

*доктор біологічних наук, професор,
завідувач кафедри біології
Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Одним з актуальних питань вищої медичної освіти є забезпечення якісної підготовки фахівців з фізичної терапії та реабілітації, потреба в яких постійно збільшується. За їх підготовки на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти передбачається оволодіння студентами комплексом дисциплін медико-біологічного спрямування. При цьому ряд дослідників [1; 2; 3] підкреслюють важливість актуалізації підготовки фахівців з фізичної терапії та реабілітації шляхом посилення фундаментальної складової з природничо-наукових дисциплін, зокрема

з «медичної біології». Це пов'язане серед іншого з тим, що недостатня увага до висвітлення актуальних питань біології індивідуального розвитку, зокрема з основ ембріонального та постембріонального розвитку людини, може призводити до поверхневого формування професійних компетенцій в майбутніх медичних працівників та послаблення інтеграції природничої підготовки та професійно-орієнтованої. Ґрунтовне усвідомлення тих закономірностей онтогенезу, що вивчаються в курсі медичної біології, сприяє розвитку в майбутніх фахівців з фізичної терапії та реабілітації комплексного бачення організму людини як складної біологічної системи і передбачає урахування ними цього при плануванні та наданні медичної допомоги пацієнтам. Адже онтогенез людини включає складний комплекс змін, що визначають індивідуальні можливості адаптації конкретного організму до умов оточуючого середовища та регенераційний потенціал пацієнта. Знання з біологічних основ та особливостей розвитку організму на ембріональному та постембріональному періодах розвитку, видів та шляхів регенерації тканин забезпечують розуміння сьгоднішніми студентами фундаментальних закономірностей життєдіяльності людини та відновлення складових її організму упродовж життя. Такі знання допомагають також фахівцеві адекватно оцінювати функціональний стан пацієнтів і прогнозувати ефективність реабілітаційних втручань в ході виконання професійних обов'язків.

Засвоєння ключових питань, що характеризують конкретні етапи індивідуального розвитку людини, з якими студенти знайомляться при вивченні медичної біології, дозволяє здобувачам вищої медичної освіти адекватно інтерпретувати функціональний стан пацієнтів різних вікових груп, розуміти причини та механізми порушень в них рухових функцій, обґрунтовано добирати методи фізичної терапії та прогнозувати результати реабілітаційних заходів. Таким чином, забезпечується взаємопоєднання теорії і практики, а також розвитку критичного мислення в особистості у ході підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Вивчення медичної біології майбутніми фахівцями з фізичної терапії та реабілітації охоплює актуальний навчальний матеріал, корисний для формування професійної компетентності в особистості. Зокрема, це стосується таких її рис як, наприклад, вміння аналізувати та порівнювати, вдаватися до самоаналізу та самокорекції, ефективно взаємодіяти, прогнозувати результат лікування та реабілітації пацієнтів. У зв'язку зі швидкими змінами в демографічному профілі населення у світі, гострою потребою у підвищенні якості життя та функціональних можливостей людей різних вікових груп

актуалізується питання про інтеграцію підходів до реабілітації пацієнтів в людиноцентричні моделі медичної допомоги [4].

Отже, включення навчального матеріалу з біології індивідуального розвитку у зміст природничо-наукових та фахових дисциплін має сприяти підвищенню мотивації студентів до навчання, усвідомленню ними соціальної значущості професії та підготовці до роботи з пацієнтами різних вікових груп.

Література:

1. Корчинський В., Пономаренко Н. Сучасні принципи підготовки фізичних терапевтів. *Sworld-Us Conference Proceedings, 1(usc31-00)*. 2025. P. 102–107. <https://doi.org/10.30888/2709-2267.2025-31-00-010>

2. Романенко О. В., Гурняк О. М., Кравчук М. Г. Біологія в структурі підготовки бакалаврів фізичної терапії, ерготерапії. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*. 2023. № 4. С. 32–43. <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2023.4.5>.

3. Панчук О. В., Костильов О. В., Романенко О. В. Оволодіння знаннями про біологічні основи життєдіяльності людини як складова підготовки майбутнього фахівця з фізичної терапії. Trends and areas of healthcare development in the EU and Ukraine (December 25–26, 2024. Riga, the Republic of Latvia): International scientific conference. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2024. P. 142–145. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-514-3-37>

4. Rehabilitation 2030: A call for action : report of the meeting (Executive Board Meeting Room, WHO Headquarters, 6–7 February 2017). 1st ed. World Health Organization, 2021. URL: https://www.who.int/docs/default-source/documents/health-topics/rehabilitation/call-for-action/rehab2030meetingreport_plain_text_version.pdf

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-35>

**INDIVIDUALIZATION OF TRAINING OF STUDENTS
IN THE PROCESS OF MODERNIZATION
OF MEDICAL EDUCATION IN UKRAINE**

**ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ
У ПРОЦЕСІ МОДЕРНІЗАЦІЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ**

Prockopets K. O.

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor
at the Department of surgery
Taras Shevchenko National University
of Kyiv
Kyiv, Ukraine*

Прокопець К. О.

*кандидат медичних наук,
доцент кафедри хірургії
Київський національний університет
імені Тараса Шевченка
м. Київ, Україна*

Нова парадигма модернізації вищої медичної освіти України визначає індивідуалізацію навчання як ключову складову пізнавальної діяльності студентів. Такий підхід значно сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу, розвитку навичок вирішення завдань і творчої роботи, а також формуванню професійних умінь та компетентностей [1; с. 2392].

У дидактиці вищої медичної школи розроблено чимало варіантів організації різних форм навчальної діяльності студентів. Зокрема, у дослідженнях Кобзаря О.Б. [2, с. 22] з колегами обговорюється індивідуалізація навчання під час наукових проєктів у медичних університетах. Робота Федорченко Ю. [3; с. 103] присвячена формам і методам цілеспрямованого навчання й контролю знань на медичних кафедрах, а Ревть А., Гриник І. [4, с. 103] досліджували психолого-педагогічні аспекти ділових ігор, запропонувавши методи їх створення та використання як форми активного навчання. Подальші дослідження фокусуються на застосуванні активних методів навчання при різному рівні індивідуалізації, зокрема вивчається роль малих груп у стимулюванні освітнього процесу, особливості індивідуалізації у морфологічних дисциплінах [5; с. 142], використання алгоритмів для підвищення якості навчання [6; с. 618], та дидактична функція наочних засобів [7; с. 98].

Сучасне суспільство потребує не лише професійних лікарів, а й особистостей із розвиненою самостійністю, що сприяє творчості, активності та ініціативності. Таке зміщення акцентів у медичній освіті

зумовлює необхідність індивідуалізації навчальної діяльності у медичних закладах.

Індивідуальні особливості студентів визначають специфіку процесу навчання у медичних університетах: це впливає як на зміст (спеціальні програми, індивідуальні завдання), так і на дидактику (відбір форм і методів навчання).

Результати індивідуалізації навчання:

- усунення прогалин у знаннях та навичках;
- розвиток вищого рівня пізнавальної діяльності – у тому числі науково-дослідницькі навички, поглиблене освоєння окремих галузей медицини (наприклад, психологія, східна медицина);
- формування спеціалізованих лікарських компетенцій (мікропедіатрія, косметологія, ендоскопія, функціональна діагностика тощо);
- набуття досвіду командної роботи (операційна бригада, служба швидкої допомоги, науково-дослідні групи).

Попри переваги індивідуалізованих підходів, масова система навчання у медичних університетах України ускладнює реалізацію персоналізованого підходу до кожного студента. Це спонукає до пошуку різних моделей, які поєднують індивідуальний і груповий підхід у навчанні:

- індивідуально-диференційоване навчання, що поєднує персоналізований підхід і програмоване навчання;
- індивідуально-групове навчання – поєднання індивідуальної і колективної роботи;
- групове навчання, яке реалізує проблемний і індивідуальний підходи;
- цілком індивідуалізоване навчання під керівництвом викладача із застосуванням аудіовізуальних, електронних засобів і біологічних об'єктів з регулюванням ритму й змісту навчання.

Аналіз роботи багатьох кафедр медичних університетів України лів в основу створення алгоритму планування і організації індивідуалізації освітньої діяльності студентів:

1. Розробка програми самостійної роботи з певної дисципліни, яка містить комплекс підходів, методік, форм і засобів для аудиторної та самостійної діяльності, враховуючи особливості кафедри.
2. Формування поетапного плану роботи кафедри щодо організації самостійної роботи студентів.
3. Створення інтегрованого календарного графіку для колективу кафедри та студентів, базуючись на попередніх планах.

Одним із перспективних напрямків індивідуалізації навчально-виховного процесу є глибока міждисциплінарна інтеграція (як вертикальна, так і горизонтальна) навчального матеріалу, а також

забезпечення спадкоємності викладання теоретичних і клінічних питань між кафедрами. Водночас лишається проблема невідповідності старої системи обліку викладацького часу і кредитно-модульної системи навчання. Посилення ролі самостійної роботи потребує переходу до інноваційних технологій, зміни структури занять і перерозподілу часу між аудиторними і позааудиторними формами.

Висновки. Індивідуалізація навчальної діяльності й оптимально організована самостійна робота здобувачів освіти активно стимулюють пізнавальну діяльність, покращують якість знань, забезпечують практичне застосування теоретичних положень, навчають самостійно отримувати й використовувати знання, оптимізують структуру занять і підвищують ефективність підготовки лікарів на основі компетентнісного підходу.

Література:

1. Тетик В. Індивідуалізація навчання у вищій школі в умовах цифровізації освітнього процесу. *Вісник науки та освіти*. 2025. № 10(40). С. 2390–2399. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-10\(40\)-2390-2398](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-10(40)-2390-2398) (дата звернення: 31.01.2026).

2. Кобзар О. Б., Дітковський А. П., Дорошенко С. В., Єршов В. Ю., Радомська Н. Ю., Пархоменко М. В., Первак І. Л., Прокопець К. О., Хворостяна Т. Т. Дидактичні проблеми індивідуалізація вивчення клінічної топографічної анатомії і оперативної хірургії в сучасних умовах. *Експериментальна і клінічна медицина*. 2014. № 2 (63). С. 22–24.

3. Федорченко Ю. Особливості сучасних методів викладання у процесі підготовки здобувачів вищої медичної освіти. *Acta Paedagogica Volyniensis*. 2023. № 4. С. 101–105. URL: <https://doi.org/10.32782/apv/2023.4.16> (дата звернення: 31.01.2026).

4. Ревть А., Гриник І. Психолого-педагогічні засади роботи з обдарованою студентською молоддю. *Молодь і ринок*. 2021. № 3/189. С. 102–106. URL: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2021.234150> (дата звернення: 31.01.2026).

5. Абуватфа С. І. Х. Реалізація міжпредметних зв'язків при вивченні природничо-наукових дисциплін закладів вищої медичної освіти. *Art of Medicine*. 2020. С. 141–144. URL: <https://doi.org/10.21802/artm.2019.4.12.141> (дата звернення: 31.01.2026).

6. Носкова М., Полець М.-В. Використання програм моделювання для підвищення якості дистанційних занять. *Наукові інновації та передові технології*. 2024. № 6(34). С. 615–620. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-6\(34\)-615-620](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-6(34)-615-620) (дата звернення: 31.01.2026).

7. Сарієнко В. Дидактична функція формування алгоритмічного мислення. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. 2018. № 8 (1). С. 91–99. URL: [https://doi.org/10.31865/2414-9292.8\(1\).2018.153742](https://doi.org/10.31865/2414-9292.8(1).2018.153742) (дата звернення: 31.01.2026).

NOTES

NOTES

NOTES

The project was implemented with the support of



The Center for Ukrainian-European Scientific Cooperation is a non-governmental organization, which was established in 2010 with a view to ensuring the development of international science and education in Ukraine by organizing different scientific events for Ukrainian academic community.

The priority guidelines of the Center for Ukrainian-European Scientific Cooperation

1. International scientific events in the EU

Assistance to Ukrainian scientists in participating in international scientific events that take place within the territory of the EU countries, in particular, participation in academic conferences and internships, elaboration of collective monographs.

2. Scientific analytical research

Implementation of scientific analytical research aimed at studying best practices of higher education establishments, research institutions, and subjects of public administration in the sphere of education and science of the EU countries towards the organization of educational process and scientific activities, as well as the state certification of academic staff.

3. International institutions study visits

The organisation of institutional visits for domestic students, postgraduates, young lecturers and scientists to international and European institutes, government authorities of the European Union countries.

4. International scientific events in Ukraine with the involvement of EU speakers

The organisation of academic conferences, trainings, workshops, and round tables in picturesque Ukrainian cities for domestic scholars with the involvement of leading scholars, coaches, government leaders of domestic and neighbouring EU countries as main speakers.

Contacts:

Head Office of the Center for Ukrainian-European Scientific Cooperation:
88000, Uzhhorod, 25, Mytraka str.
+38 (099) 733 42 54
info@cuesc.org.ua

www.cuesc.org.ua

Current Dimensions of Health Research

International scientific conference

March 4–5, 2026

Izdevniecība “Baltija Publishing”
Avotu iela 8 k-1 - 25, Rīga, LV-1011
E-mail: office@baltijapublishing.lv

Iespiests tipogrāfijā SIA “Izdevniecība “Baltija Publishing”
Parakstīts iespiešanai: 2026. 9. marts
Tirāža 100 eks.