

Міністерство охорони здоров'я України
Буковинський державний медичний університет

БУКОВИНСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ ВІСНИК

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4

Український науково-практичний журнал
Заснований у лютому 1997 року
Видається 4 рази на рік

Включений до Ulrichsweb™ Global Serials Directory, наукометричних і спеціалізованих баз даних Google Scholar (США), Index Copernicus International (Польща), Scientific Indexing Services (США), Infobase Index (Індія), Ukrainian research & Academy Network (URAN), НБУ ім. Вернадського, "Джерело"

ТОМ 29, № 4 (116)
2025

Рекомендовано до друку та поширення через мережу Internet рішенням Вченої ради
Буковинського державного медичного університету
Протокол № 3 від 23.10.2025 року

Буковинський медичний вісник
(Бук. мед. вісник)
Bukovinian Medical Herald
(Buk. Med. Herald) – науково-практичний
журнал, що рецензується, заснований у лютому
1997 р. Видається 4 рази на рік.
Мова видання: українська, англійська.
Сфера розповсюдження загальнодержавна,
зарубіжна.
Свідоцтво про державну
реєстрацію: серія КВ №15684-4156 ПР
від 21.09.2009. Наказом Міністерства освіти і науки
України від 17 березня 2020 року № 409 журнал
"Буковинський медичний вісник"

включено до категорії "Б" (медичні
спеціальності – 222) переліку наукових
фахових видань України
Витяг з реєстру суб'єктів у сфері медіа –
реєстрантів, виданий Буковинському
державному медичному університету,
м. Чернівці, код ЄДРОПУ 02010971.
Ідентифікатор медіа R30-03255.
Назва медіа «Буковинський медичний вісник»
«Bukovinian Medical Herald».
Рішення Національної ради України з питань
телебачення і радіомовлення про
реєстрацію від 28.03.2024 № 1037.

Редакційна колегія:

Головний редактор: Геруш І.В. – професор, ректор Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна

Заступник головного редактора: Кривецький В.В. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна

Відповідальний секретар: Проняєв Д.В. – д-р мед. наук, професор, професор кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна

Редакційна рада:

Аппельханс О.Л. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри анатомії людини Одеського національного медичного університету, заслужений працівник освіти України, м. Одеса, Україна.

Боднар О.Б. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри дитячої хірургії, отоларингології та офтальмології Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Бойко В.В. – академік Національної академії медичних наук України, д-р мед. наук, професор, директор Інституту загальної та невідкладної хірургії ім. В.Т. Зайцева АМН України, м. Харків, Україна.

Ботнару В.І. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри внутрішніх хвороб № 2 Державного університету медицини та фармації імені Н.А. Тестеміцану, м. Кишинів, Молдова.

Ванчуляк О.Я. – д-р мед. наук, професор, професор кафедри судової медицини та медичного правознавства Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Герасимюк І.С. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри анатомії людини Тернопільського національного медичного університету, м. Тернопіль, Україна.

Гринчук Ф.В. – д-р мед. наук, професор, професор кафедри хірургії № 1 Буковинського державного медичного університету м. Чернівці, Україна

Запорожан В.М. д-р мед. наук, професор, академік НАМН України, президент Асоціації акушерів-гінекологів України, ректор Одеського національного медичного університету, м. Одеса, Україна.

Глашук Т.О. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Карапетян Анна – канд. біол. наук, доцент, завідувач кафедри морфології та фізіології людини і тварин, Єреванський державний університет, м. Єреван, Вірменія.

Катеренюк І.М. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри анатомії та клінічної анатомії Державного медичного та фармацевтичного університету ім. Ніколае Тестеміцану, м. Кишинів, Республіка Молдова.

Коваленко В.М. – академік Національної академії медичних наук України, д-р мед. наук, професор, директор Національного наукового центру «Інститут кардіології ім. академіка М. Д. Стражеска» АМН України, м. Київ, Україна.

Копанські Збігнєв – професор Вищої школи медичних наук Колегіуму Мазовієнсе м. Гродзиск-Мазовецький, Польща.

Корлетяну Олександр – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри респіраторної медицини та алергології Державний університет медицини і фармації імені Ніколае Тестеміцану, м. Кишинів, Республіка Молдова.

Кривко Ю.Я. – д-р мед. наук, професор, академік Національної академії наук вищої освіти України, ректор Львівської медичної академії ім. Андрея Крупинського м. Львів, Україна.

Масна З.З. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією ДНП «Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького», м. Львів, Україна.

Мельник Н.О. – д-р мед. наук, професор кафедри гістології та ембріології Університету Масарика, м. Брно, Чехія.

Паньків В.І. – д-р мед. наук, професор, головний науковий співробітник відділу клінічної ендокринології. ДНП «Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України», м. Київ, Україна.

Пашковська Н.В. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри клінічної імунології, алергології та ендокринології Буковинського державного медичного університету м. Чернівці, Україна.

Погорєлов М.В. – д-р мед. наук, професор, директор лабораторії передових біоматеріалів та біофізики Латвійського університету м. Рига, Латвія.

Сидорчук Л.П. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри сімейної медицини Буковинського державного медичного університету м. Чернівці, Україна.

Сокольник С.В. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри педіатрії та медичної генетики Буковинського державного медичного університету м. Чернівці, Україна.

Ташук В.К. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри внутрішньої медицини, фізичної реабілітації, спортивної медицини Буковинського державного медичного університету м. Чернівці, Україна.

Федів О.І. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри внутрішньої медицини Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна

Шаптефраць Ліліан – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри гістології, цитології та ембріології, Державний університет медицини і фармації імені Ніколае Тестеміцану, м. Кишинів, Республіка Молдова.

Яременко Л.М. – д-р мед. наук, професор, професор кафедри кафедри гістології та ембріології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна.

НАУКОВА РЕДАКЦІЯ ЖУРНАЛУ

Редакційно-видавничий відділ

Буковинського державного медичного університету МОЗ України

Адреса: 58002, м. Чернівці, площа Театральна, 2

Код ЄДРПОУ 02010971

Керівник відділу – Волошенюк Ірина Олексіївна

Контактний телефон: +38 (0372) 52-39-63

e-mail: bmh@bsmu.edu.ua

Адреса для листування: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, Театральна площа, 2, м. Чернівці, 58002, Україна.

Заступнику головного редактора журналу "Буковинський медичний вісник" професору Кривецькому Віктору Васильовичу

Контактний телефон: +38(050)0216512

e-mail: bmh@bsmu.edu.ua

Офіційний web-сайт журналу: <http://e-bmv.bsmu.edu.ua/>

(Українська науково-освітня телекомунікаційна мережа "URAN", проєкт «Наукова періодика України, в рамках некомерційного проєкту Public Knowledge Project



ПРЕЦИЗИЙНА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНА КЛАСИФІКАЦІЯ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФІЧНИХ СИГНАЛІВ НА ОСНОВІ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ

Ташук В.К.¹, Мельничук С.В.², Первозванський С.В.³, Ташук М.В.¹, Амеліна Т.М.¹

¹ - Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

² - Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна

³ - газета «Молодий буковинець»

Ключові слова:

електрокардіографія, вейвлет-аналіз Morlet і Daubechies, ішемія, патерн ранньої реполяризації.

Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 3-9.

DOI: 10.24061/2413-
0737.29.4.116.2025.1

E-mail: vtashchuk@ukr.net
s.melnichuk@chnu.edu.ua
pervozvansky@yahoo.com
axaosoovitsh@gmail.com
amelinatania@gmail.com

Резюме. Мета роботи – оцінити ефективність використання вейвлет-перетворення для аналізу біомедичних сигналів, зокрема електрокардіограми (ЕКГ), у диференціації нормальних станів, змін фази реполяризації при ішемії міокарда та патерну ранньої реполяризації.

Матеріал і методи. Проаналізовано електрокардіографічні сигнали пацієнтів із різними порушеннями фази реполяризації: норма, транзиторна ішемія міокарда (депресія сегмента ST), гострий коронарний синдром (ГКС) з елевацією сегмента ST, доброякісний патерн ранньої реполяризації. Проведено порівняння результатів неперервного вейвлет-аналізу з використанням вейвлетів Morlet і Daubechies (db4). Знайдені коефіцієнти розкладу сегмента ST сигналу за вказаними вейвлетами, для кількісної оцінки вибрані наступні показники: S1 (середнє значення коефіцієнтів розкладу), S2 (сума модулів коефіцієнтів), S3 (сума дійсних частин) у високому і низькочастотному діапазонах.

Результати. Використання вейвлета Morlet демонструє кращу частотну роздільну здатність для низькочастотних коливань, а вейвлета Daubechies – ефективну локалізацію у високочастотній зоні. Синдром ранньої реполяризації показав максимальні значення спектральних показників при обох вейвлетах і масштабах, зокрема S2=278,14 (Daubechies, a=50) та S3=91,81 (Morlet, a=50), що свідчить про високу спектральну активність. Ішемічні стани мають менш виражені компоненти, особливо при ішемії з депресією сегмента ST (S3=-10,33).

Висновки. Вейвлет-перетворення дозволяє одночасно аналізувати часові та частотні характеристики ЕКГ-сигналів, на відміну від перетворення Фур'є, яке не враховує локальних часових змін. Кількісні індекси (S1–S3) є інформативними критеріями для диференціації патологічних станів серця. Використання комбінації вейвлетів Morlet та Daubechies (db4) підвищує діагностичну точність і може бути основою для створення автоматизованих систем медичної діагностики.

PRECISE MORPHOFUNCTIONAL CLASSIFICATION OF ELECTROCARDIOGRAPHIC SIGNALS BASED ON WAVELET TRANSFORM

Tashchuk V.K., Melnychuk S.V., Pervozianskyi S.V., Tashchuk M.V., Amelina T.M.

Key words: Electrocardiography, Morlet and Daubechies wavelet analysis, ischemia, early repolarization pattern.

Bukovinian Medical Herald. 2025.
V. 29, № 4 (116). P. 3-9.

Resume. Objective of the study – evaluate the effectiveness of using wavelet for analyzing biomedical signals, particularly electrocardiograms, in differentiating normal states, repolarization phase changes in myocardial ischemia, and the early repolarization pattern.

Materials and Methods. Electrocardiographic signals of patients with various repolarization phase abnormalities were analyzed, including: normal condition, transient myocardial ischemia (ST segment depression), acute coronary syndrome (ACS) with ST segment elevation, and benign early repolarization pattern. A comparison was conducted using continuous wavelet analysis with Morlet and Daubechies (db4) wavelets. ST segment decomposition coefficients were obtained using the

Оригінальні дослідження

specified wavelets. For quantitative assessment, the following indicators were selected: S1 (mean value of decomposition coefficients), S2 (sum of coefficient magnitudes), and S3 (sum of real parts) in both high- and low-frequency ranges.

Results. *The use of the Morlet wavelet demonstrates better frequency resolution for low-frequency oscillations, while the Daubechies wavelet provides effective localization in the high-frequency domain. The early repolarization syndrome showed the highest spectral index values with both wavelets and scales, particularly $S2 = 278.14$ (Daubechies, $a = 50$) and $S3 = 91.81$ (Morlet, $a = 50$), indicating high spectral activity. Ischemic conditions exhibited less pronounced components, especially ischemia associated with ST segment depression ($S3 = -10.33$).*

Conclusions. *Wavelet transform enables simultaneous analysis of time and frequency characteristics of ECG signals, unlike Fourier transform which lacks temporal localization. Morphological and spectral indicators ($S1-S3$) serve as informative criteria for differentiating cardiac pathologies. A combined application of Morlet and Daubechies wavelets enhances diagnostic accuracy, laying the foundation for intelligent automated medical systems.*

Вступ. У кардіологічній практиці діагностика за реєстрації ЕКГ здійснюється шляхом аналізу амплітуд піків і тривалості часових інтервалів сигналу. Найбільш цікавими є ті параметри, які достовірно та однозначно змінюються при переході від норми до патології. Проте такий амплітудно-часовий аналіз не дозволяє отримати достатньо інформації для аналізу багатьох складних і неоднозначних патологічних ситуацій. Додаткову інформацію можна отримати із частотного спектра сигналу ЕКГ [1]. Звичайне перетворення Фур'є, яке застосовується при аналізі частотних спектрів сигналів, справедливе для стаціонарних сигналів. Однак ЕКГ-сигнал, як і більшість біомедичних сигналів, є нестаціонарним, що створює труднощі для класичного частотного аналізу [2]. У деяких випадках його можна розглядати як квазістаціонарний, що дозволяє частково застосовувати Фур'є-аналіз, який може мати обмежену сферу застосування при аналізі ЕКГ і неналежно описувати нюанси частотного спектра [3]. Причина полягає в тому, що тригонометричні функції, які використовуються у Фур'є-перетворенні, визначені на необмеженому інтервалі часу і є плавними та періодичними. Це робить їх неефективними для представлення короткочасних або локальних в часі змін, характерних для ЕКГ. Для аналізу нестаціонарних сигналів розроблено альтернативні методи, зокрема, вейвлет-аналіз. На відміну від Фур'є-перетворення, яке базується на тригонометричних функціях, вейвлет-перетворення використовує набір локалізованих базисних функцій. Це дозволяє аналізувати сигнал одночасно у часовій і частотній зоні, що робить метод особливо ефективним для виявлення патологічних ЕКГ-змін.

Мета роботи – оцінити ефективність використання вейвлет-перетворення з використанням вейвлетів Morlet та Daubechies для аналізу біомедичних сигналів, зокрема ЕКГ, у диференціації нормальних станів, змін

фази реполяризації при ішемії міокарда та патерну ранньої реполяризації.

Матеріал і методи. Виконано вейвлет-аналіз ЕКГ пацієнтів з попереднім проведенням Фур'є-аналізу ЕКГ за їх диджиталізації з оцінкою змін фази реполяризації в зіставленні норми, транзиторної ішемії міокарда з розвитком депресії сегмента ST, гострого коронарного синдрому з проявами елевачії сегмента ST проти доброякісного патерну ранньої реполяризації [3].

Набір базисних функцій формується із деякої вихідної функції $\psi(t)$ шляхом масштабних змін і переносів. Вихідна функція називається «материнською» функцією, а створений у такий спосіб набір функцій – вейвлетами:

$$\psi_{ab}(t) = \frac{1}{\sqrt{a}} \psi\left(\frac{t-b}{a}\right) \quad (1)$$

Тут a і b задають відповідно масштабування вихідної функції $\psi(t)$ та часове зміщення, причому a обернено пропорційний частоті, а b має розмірність часу.

Вейвлет-аналіз, як і Фур'є-аналіз, полягає в розкладі сигналу в ряд по відповідному базисному набору функцій.

$$S(t) = \sum_n c_n \psi_n(t) \quad (2)$$

Неперервне вейвлет-перетворення виконується для неперервних сигналів по набору неперервних функцій (1).

Коефіцієнти розкладу c_n задають вклад відповідних складових $\psi_n(t)$ у сигнал. Значення цих коефіцієнтів розкладу визначаються як скалярні добутки сигналу на кожну масштабовану та зміщену функцію набору (1) і мають вигляд

$$W_s(a, b) = (S(t), \psi_{ab}^*(t)) = \frac{1}{\sqrt{a}} \int_{-\infty}^{\infty} S(t) \psi^*\left(\frac{t-b}{a}\right) dt, \quad (3)$$

де вейвлети $\psi_{ab}^*(t) = \psi^*\left(\frac{t-b}{a}\right)$ масштабовані та зсунуті копії породжуючого вейвлета $\psi(t)$, сукупність

яких формує базис.

Коефіцієнти вейвлет-перетворення $W_s(a, b)$ містять інформацію про сигнал, який аналізується, і про вейвлет, що використовується. Тому результати вейвлет-аналізу в значній мірі залежать від вибору материнського вейвлета.

Індекс сумування n у даному випадку замінюється двома неперервними змінними a і b . Обернене вейвлет-перетворення

$$S(t) = \frac{1}{C_\psi} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} W_s(a, b) \psi_{ab}(t) \frac{da db}{a^2}, \quad (4)$$

де нормуючий коефіцієнт

$$C_\psi = \int_{-\infty}^{\infty} |\hat{\psi}(w)|^2 |w|^{-1} dw < \infty, \quad (5)$$

відновлює сигнал $S(t)$ через коефіцієнти вейвлет-перетворення $W_s(a, b)$.

Одна з особливостей теорії вейвлетів полягає в тому, що частота і час розглядаються як незалежні змінні. Це означає, що в процесі вейвлет-аналізу здійснюється «локальний» спектральний аналіз. Розмістивши вейвлет у вибраній точці сигналу і провівши його перемасштабування, можна отримати інформацію про частотні складові досліджуваного процесу в околі фіксованого моменту часу. З цією метою здійснюється просте перемноження вейвлета і сигналу. Якщо вони корелюють, то при перемноженні отримаємо порівняно велике значення, якщо не корелюють – мале. Далі процедура повторюється для інших масштабів та інших моментів часу. У результаті буде отримана двовимірний розгортка одновимірного сигналу $S(t)$. Іншими словами, результатом вейвлет-перетворення отримується двовимірний масив значень коефіцієнтів $W_s(a, b)$, які залежать від двох параметрів: масштабного коефіцієнта a і параметра зсуву b . Значення масштабного коефіцієнта обернено пропорційні частоті. Параметр зсуву – відображає перенесення аналізуючих вейвлетів по осі часу. Розподіл величин вейвлет-коефіцієнтів описує відносний вклад компонентів різного масштабу з часом, що і дозволило сформувати вейвлет-спектр ЕКГ-сигналу в даній роботі.

Результати дослідження та їх обговорення

Для здійснення неперервного вейвлет-перетворення в умовах використання пакета Wavelet Toolbox у середовищі MATLAB проведено аналіз нормованих фрагментів сигналів із використанням вейвлетів Daubechies (db4) та Morlet. Відповідні фрагменти сигналів, спектрограми і тривимірні графіки вейвлет – коефіцієнтів наведені на рисунку 1. При оцифруванні експериментальних фрагментів часові інтервали розділялись на 90.

Як видно з рисунка 1, спектрограми і графіки коефіцієнтів вейвлет-перетворення ЕКГ є більш виразними при використанні вейвлетів Morlet, ніж у випадку вейвлетів Daubechies (db4), особливо в низькочастотній зоні.

Тривалість t фрагментів сигналів ST знаходиться в інтервалі від 220 до 370 мкс, відповідно період дискретизації $\Delta t = t/90$ буде складати від $2,44 \cdot 10^{-3}$ с до $3,22 \cdot 10^{-3}$ с. На вертикальних осях

відкладено параметр a , що змінюється в діапазоні від 1 до 100. Візуально видно, що спектрограми сигналів здорового пацієнта і трьох пацієнтів із патологіями явно відрізняються для малих значень параметра a , що відповідає високим частотам. Центральна частота вейвлета db4 становить $F_r = 0,7143$ Гц [4]. Відповідно при $a=1$, що відповідає високій частоті, центральна частота вейвлета db4, яка використовується для першого рівня розкладу, дорівнює $F_r = 0,7143 \cdot 1/\Delta t$ і буде змінюватись в інтервалі від 292 до 222 Гц. Значення $a=100$ відповідає низьким частотам, які змінюються відповідно від 2,92 до 2,22 Гц.

Для вейвлета Morlet центральна частота $F_r = 0,8125$ Гц. За тих самих значень періодів дискретизації високі частоти лежать в інтервалі 330–252 Гц, а низькі – у межах 3,3–2,52 Гц. Часові залежності коефіцієнтів неперервного вейвлет-перетворення для цих випадків наведені на рисунку 2. Вони містять інформацію про енергію окремих компонентів ЕКГ-сигналу і про час їх появи.

Щоб кількісно оцінити дані неперервного вейвлет-перетворення знайдемо: середні значення наведених коефіцієнтів відповідно при використанні вейвлетів Morlet для 4 випадків при $a=1$, які дорівнюють: $S1 = -2,7683E(-004)$, $S1 = 4,5630E(-004)$, $S1 = -2,0129E(-004)$, $S1 = -4,5047E(-004)$; сума модулів коефіцієнтів складає: $S2 = 0,1358$, $S2 = 0,0746$, $S2 = 0,0811$, $S2 = 0,2711$; сума дійсних частин коефіцієнтів відповідає: $S3 = -0,0252$, $S3 = 0,0415$, $S3 = -0,0203$, $S3 = -0,0432$. При використанні вейвлетів Morlet для 4 випадків при $a=50$ показники склали: $S1 = 0,5895$, $S1 = -0,1135$, $S1 = 0,4967$, $S1 = 0,9564$; сума модулів коефіцієнтів дорівнює: $S2 = 81,3104$, $S2 = 65,8623$, $S2 = 108,9878$, $S2 = 195,7540$; сума дійсних частин коефіцієнтів відповідає: $S3 = 53,6440$, $S3 = 10,3298$, $S3 = 50,1624$, $S3 = 91,8119$, як наведено в таблиці 1.

Аналіз таблиці 1, проведений на основі вейвлет-коефіцієнтів $S1$ (середнє значення), свідчить, що для випадку здорового пацієнта при масштабі $a=50$ спостерігається найвище позитивне середнє значення ($S1 = 0,5895$). У випадках різних варіантів ЕКГ-проявів ішемії та патерну ранньої реполяризації простежується наступний розподіл амплітудно-полярних характеристик:

- ішемія у формі елевації сегмента ST демонструє значення $S1 = 0,4967$, яке є також високим, проте нижчим за здоровий стан;
- ішемія у вигляді депресії сегмента ST має негативне середнє значення ($S1 = -0,1135$), що свідчить про знижену активність;
- патерн ранньої реполяризації виявляє максимальну амплітуду серед усіх випадків ($S1 = 0,9564$), що може вказувати на підвищену спектральну активність сигналу.

Таким чином, характер середніх коефіцієнтів Morlet-вейвлетів на низькочастотному масштабі може бути діагностично значущим: «здорові» сигнали мають стабільну позитивну середню активність, тоді як «ішемічні» – демонструють більш варіативну або негативну поведінку в спектральній зоні.

Оригінальні дослідження

Аналіз коефіцієнтів S2 (сума модулів коефіцієнтів), що відображають сумарну амплітудну активність вейвлет-перетворення Morlet, згідно з даними таблиці 1, свідчить про суттєві спектральні відмінності між здоровим серцевим сигналом та патологічними станами. На високочастотному масштабі ($a=1$) значення S2 для здорового випадку становить 0,1358, що значно перевищує показники при ішемії за депресії сегмента ST (0,0746) та ішемії за елевації сегмента ST (0,0811), тоді як патерн ранньої реполяризації

демонструє найвищу амплітуду (0,2711), відображаючи підвищену активність.

На низькочастотному масштабі ($a=50$) контрасти посилюються: показник S2 для випадку здорового дорівнює 81,3104, для ішемії за депресії сегмента ST – 65,8623, що знову свідчить про знижену активність, а для ішемії за елевації сегмента ST – 108,9878, тобто активність зростає. Найвище значення зафіксовано при патерні ранньої реполяризації (195,754), що підтверджує її виражену спектральну насиченість.

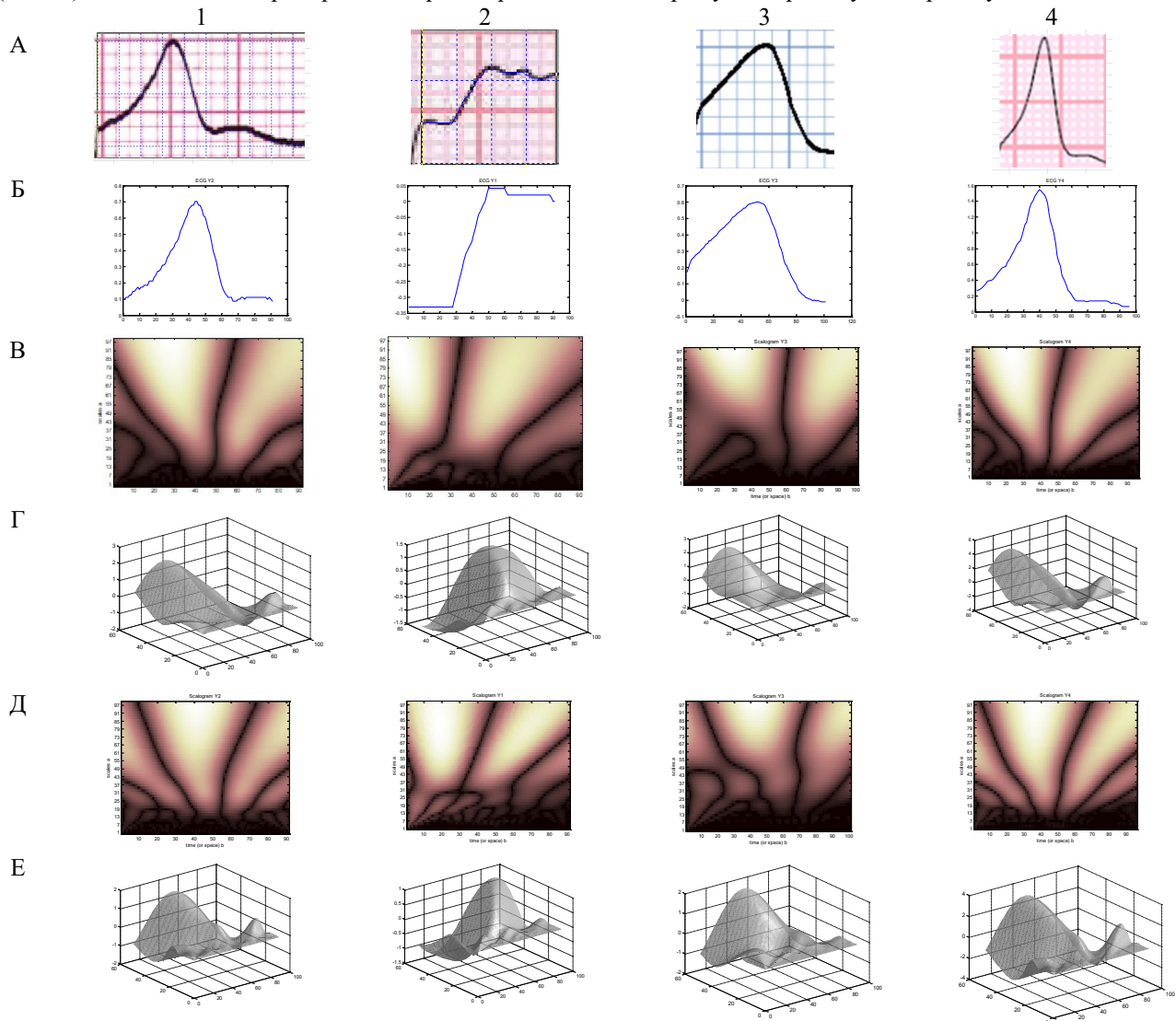


Рис. 1. Фрагменти сигналів, спектрограми і тривимірні графіки вейвлет-коефіцієнтів у ділянці фази реполяризації ЕКГ (сегмент ST і зубець T): 1) здорового пацієнта; 2) пацієнта з ішемією у вигляді депресії сегмента ST; 3) пацієнта з ішемією у вигляді елевації сегмента ST; 4) пацієнта із патерном ранньої реполяризації на вихідному етапі (A), за оцифрування (Б) і вейвлет-аналізу із використанням вейвлетів Daubechies (db4) (B,Г) та Morlet (Д,Е).

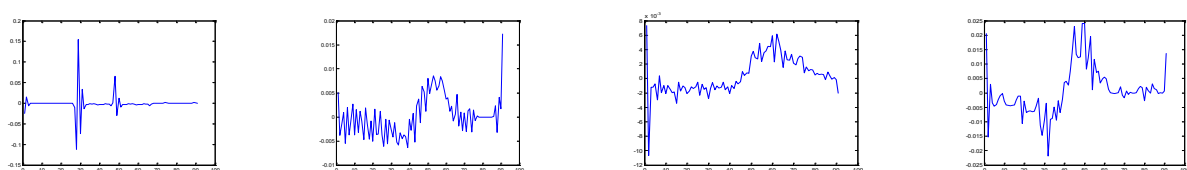


Рис. 2. Часові залежності коефіцієнтів $W_s(a, b)$ при $a=1$ для 4 випадків, що аналізуються

Таблиця 1

Порівняння коефіцієнтів при Morlet-вейвлеті

Показник	Випадок 1 ($a=1$)	Випадок 1 ($a=50$)	Випадок 2 ($a=1$)	Випадок 2 ($a=50$)	Випадок 3 ($a=1$)	Випадок 3 ($a=50$)	Випадок 4 ($a=1$)	Випадок 4 ($a=50$)
S1 (середнє значення)	-2,77E-04	0,5895	4,56E-04	-0,1135	-2,01E-04	0,4967	-4,50E-04	0,9564
S2 (сума модулів)	0,1358	81,3104	0,0746	65,8623	0,0811	108,9878	0,2711	195,754
S3 (сума дійсних частин)	-0,0252	53,644	0,0415	-10,3298	-0,0203	50,1624	-0,0432	91,8119

Випадок 1 – здоровий пацієнт, випадок 2 – пацієнт з ішемією у вигляді депресії сегмента ST; випадок 3 – пацієнт з ішемією у вигляді елевації сегмента ST; випадок 4 – пацієнт із патерном ранньої реполяризації при $a=1$, що відповідає високій частоті, та при $a=50$, що відповідає низьким частотам.

Таким чином, показник S2 демонструє високу чутливість до типу кардіологічного порушення та масштабу аналізу, і може бути інформативним критерієм при класифікації ЕКГ-сигналів, особливо при виявленні патерну ранньої реполяризації та розподілу за різних проявів ішемії.

Показник S3, що відображає суму дійсних частин Morlet-вейвлет-коефіцієнтів, демонструє чутливість до електрофізіологічних змін, пов'язаних з ішемічними станами та патерном ранньої реполяризації. На високочастотному масштабі ($a=1$) значення S3 для випадку здорового становить $-0,0252$, що є близьким до нуля, тоді як у випадках ішемії за депресії сегмента ST ($-0,0203$) та елевації сегмента ST ($0,0415$) спостерігається незначне відхилення. Найбільше зміщення фіксується при патерні ранньої реполяризації ($-0,0432$), що вказує на зміну балансу фази сигналу.

На низькочастотному масштабі ($a=50$) контраст зростає – у випадку здорового значення $S3=53,6440$, що вказує на високу реальну компоненту сигналу, натомість для ішемії за депресії сегмента ST значення змінюється на $-10,3298$, тобто має місце зміна знака та значне зменшення активності. При елевації сегмента ST фіксується показник $S3=50,1624$, близький до здорового, а при патерні ранньої реполяризації – $S3=91,8119$, тобто реєструється найвищий показник

серед усіх. Ці результати свідчать про те, що показник S3 здатний не лише розрізняти патології від здорових станів, а й класифікувати тип порушення. Зокрема, зміна знака (+/-) і розбіжність величин дозволяє чітко диференціювати ішемію за депресії сегмента ST (негативна фаза), ішемію за елевації сегмента ST (позитивна) і патерн ранньої реполяризації (максимальна позитивна).

Згідно з аналогічним аналізом вейвлетів Daubechies (db4) для всіх 4 випадків при $a=1$, що відповідає високим частотам, середні значення приведених коефіцієнтів склали: $S1=2,7422E(-004)$, $S1=-7,5639E(-004)$, $S1=3,5302E(-004)$, $S1=6,3287E(-004)$; сума модулів коефіцієнтів відповідно дорівнювала: $S2=0,0246$, $S2=0,1167$, $S2=0,1864$, $S2=0,5065$; сума дійсних частин коефіцієнтів відповідно: $S3=0,0250$, $S3=0,0688$, $S3=0,0357$, $S3=0,0608$. При масштабі $a=50$, що відповідає низькочастотному аналізу, показники Daubechies-вейвлету були такими: $S1=0,5639$, $S1=0,1098$, $S1=0,4116$, $S1=0,7179$; сума модулів коефіцієнтів: $S2=119,0900$, $S2=73,9979$, $S2=159,0114$, $S2=278,1486$; сума дійсних частин коефіцієнтів відповідно: $S3=51,3141$, $S3=9,9952$, $S3=41,5696$, $S3=68,9231$, як наведено в таблиці 2.

Вейвлет Daubechies (db4) демонструє високу локалізацію особливостей сигналу, забезпечуючи точне виявлення короткотермінових змін (при $a=1$)

Таблиця 2

Порівняння коефіцієнтів при Daubechies (db4)-вейвлеті

Показник	Випадок 1 ($a=1$)	Випадок 1 ($a=50$)	Випадок 2 ($a=1$)	Випадок 2 ($a=50$)	Випадок 3 ($a=1$)	Випадок 3 ($a=50$)	Випадок 4 ($a=1$)	Випадок 4 ($a=50$)
S1 (середнє значення)	2,74E-04	0,5639	-7,56E-04	0,1098	3,53E-04	0,4116	6,33E-04	0,7179
S2 (сума модулів)	0,0246	119,0900	0,1167	73,9979	0,1864	159,0114	0,5065	278,1486
S3 (сума дійсних частин)	0,0250	51,3141	0,0688	9,9952	0,0357	41,5696	0,0608	68,9231

де: випадок 1 – здоровий пацієнт, випадок 2 – пацієнт з ішемією у вигляді депресії сегмента ST; випадок 3 – пацієнт з ішемією у вигляді елевації сегмента ST; випадок 4 – пацієнт із патерном ранньої реполяризації при $a=1$, що відповідає високій частоті і при $a=50$, що відповідає низьким частотам.

Оригінальні дослідження

і виражених низькочастотних компонентів (при $a=50$), зі зростанням масштабу (від $a=1$ до $a=50$) інтенсивність усіх показників різко збільшується, що свідчить про виявлення довготривалих морфологічних змін у сигналі. Аналіз динаміки середніх значень ($S1$) при $a=1$ свідчить, що показник $S1$ перебуває у межах $\sim 10^{-4}$ та має як позитивні, так і негативні відхилення – це вказує на помірні коливання без домінування фази сигналу, при $a=50$ значення $S1$ зростають у десятки разів, до максимуму 0,7179 (при патерні ранньої реполяризації), що свідчить про наявність диференційних змін. Згідно з аналізом енергії сигналу – показника суми модулів ($S2$) при високочастотному аналізі ($a=1$) найбільший рівень $S2$ досягається при патерні ранньої реполяризації (0,5065), що узгоджується з активними швидкими компонентами, у той час як при низькочастотному аналізі ($a=50$) найвища енергія сигналу також реєструється в цьому випадку (278,1486), підтверджуючи виражені морфологічні прояви реполяризації. Оцінка суми дійсних частин ($S3$) при $a=1$ свідчить, що значення $S3$ є низькими, у межах 0,02–0,07, усі позитивні – це свідчить про швидкі, неінтенсивні коливання, а при $a=50$ спостерігаємо чітке зростання показника $S3$ до максимуму 68,9231 (випадок патерну ранньої реполяризації), тобто сигнал містить виражені повільні компоненти із зсувом базового рівня.

Таким чином, Daubechies (db4)-вейвлет забезпечує якісну диференціацію клінічних випадків за характером коливань, що особливо виражено у випадку патерну ранньої реполяризації, який демонструє найвищі показники при обох масштабах і вказує на стійкий та інтенсивний характер змін. У той же час ішемічні зміни (випадки 2 і 3) мають помірні або низькі значення при $a=50$, особливо у випадку 2, де $S3=9,99$, що свідчить про менш виразну структурність патології в низькочастотному діапазоні.

Вейвлети Morlet забезпечують кращу локалізацію частот порівняно з вейвлетами Daubechies (db4) через їхню аналітичну природу та гармонічну форму, оскільки вейвлет Morlet має гаусову огинаючу, що дозволяє краще локалізувати частоти у часовій зоні і є корисним для аналізу сигналів, де важлива точність визначення моменту появи частотних компонентів, завдяки гармонічній структурі. Morlet має кращу частотну роздільну здатність, що дозволяє точніше визначати частотні складові сигналу, вейвлети Daubechies (db4) мають компактну підтримку, що робить їх ефективними для дискретного аналізу, але вони можуть спричиняти спотворення при аналізі швидких змін сигналу, отже Morlet добре підходить для нестационарних сигналів, таких як ЕКГ, оскільки дозволяє одночасно аналізувати часові та частотні характеристики без втрати інформації.

Вейвлет-аналіз дедалі більше застосовується в кардіології, оскільки дозволяє ефективно досліджувати часо-частотні характеристики серцевих сигналів з метою основного застосування як фільтрації шумів з видаленням артефактів та перешкод, що можуть спотворювати ЕКГ; виявлення аномалій та

патологічних змін (аритмії або ішемічні порушення); сегментації сигналу для точного визначення ключових точок ЕКГ, таких як комплекс QRS, зубці Р та Т; «машинного навчання» з основою для автоматичних систем аналізу ЕКГ [1, 5, 6, 7].

Проведене порівняння Morlet та Daubechies (db4) вейвлетів при $a=1$ та $a=50$ демонструє, що Morlet та Daubechies (db4) мають різні спектральні переваги у діагностиці ЕКГ сигналів: при масштабі $a = 1$ Daubechies (db4) точніше локалізує швидкі, короткотермінові зміни сигналу, тоді як Morlet демонструє помірну чутливість до високочастотних компонентів, натомість, при масштабі $a = 50$ обидва вейвлети ефективно ідентифікують низькочастотні патологічні прояви, з максимальною енергією сигналу та зростанням дійсних компонент при патерні ранньої реполяризації. У той же час Morlet краще передає тривалі синусоподібні коливання, тоді як Daubechies (db4) фіксує структурні морфологічні зміни з чіткою диференціацією випадків. Ішемічні варіанти (депресія та елевация сегмента ST) мають меншу амплітуду та $S3$, що свідчить про помірну виразність патології в низькочастотному діапазоні. Отже, обидва підходи доповнюють одне одного: Morlet – у спектральному виявленні, Daubechies (db4) – у часовій локалізації, що дозволяє формувати повну картину прецизійних морфологічних змін ЕКГ залежно від типу порушення фази реполяризації.

Використання вейвлет-аналізу ЕКГ на відміну від перетворення Фур'є [3], демонструє відмінності у часо-частотному аналізі, оскільки Фур'є-перетворення добре підходить для аналізу стаціонарних сигналів, але не враховує локальних змін у часі, у той час як вейвлет-аналіз дозволяє досліджувати нестационарні процеси, що важливо для аналізу динамічних змін у серцевому ритмі. За діагностики ішемії Фур'є-перетворення може виявити загальні зміни у спектрі ЕКГ, але не дає точного розподілу змін у часі, у той час як вейвлет-аналіз дозволяє локалізувати ішемічні порушення, аналізуючи зміни в сегменті ST та зубці Т на різних масштабах. У діагностиці гіпертрофії лівого шлуночка Фур'є-перетворення може показати зміни в частотному спектрі, пов'язані зі збільшенням амплітуди QRS-комплексу, а вейвлет-аналіз дозволяє детально оцінити морфологічні зміни у структурі сигналу, що важливо для виявлення гіпертрофії. Отже, зазначене дозволяє зробити висновок – Фур'є-перетворення ефективне для глобального аналізу частотних характеристик, тоді як вейвлет-аналіз краще підходить для локального аналізу та виявлення динамічних змін у серцевих сигналах.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що вейвлет-аналіз може бути використаний для кількісної оцінки та порівняльного аналізу ЕКГ-сигналів, відкриває перспективи для автоматизованої діагностики серцевих захворювань і розробки інтелектуальних алгоритмів медичних рішень.

Висновки. 1. Вейвлет-перетворення є потужним інструментом для аналізу електрокардіографічних

Оригінальні дослідження

сигналів, оскільки, на відміну від класичного перетворення Фур'є, забезпечує одночасне представлення сигналу як у часовій, так і в частотній зоні. Це робить його особливо ефективним для дослідження нестационарних процесів, характерних для ЕКГ.

2. Аналіз показників S1, S2 та S3, отриманих із Morlet-вейвлет-перетворення, виявив спектральні особливості, що дозволяють розрізнити здоровий стан, ішемію (депресію та елевачію сегмента ST) та патерн ранньої реполяризації для показників S1 (середнє значення), який є найвищим при патерні ранньої реполяризації (0,9564) та у здорового (0,5895), натомість ішемія за депресії сегмента ST має негативне значення (-0,1135), що свідчить про ослаблену активність; показник S2 (сума модулів) значно зростає при патерні ранньої реполяризації (195,7540), що відображає спектральну насиченість і є нижчою при ішемії за депресії сегмента ST (65,8623) та у здоровому стані (81,3104); показник S3 (сума дійсних частин) позитивний у здорового пацієнта (53,6440), максимальний при патерні ранньої реполяризації (91,8119), негативний при ішемії за депресії сегмента ST (-10,3298), що дозволяє провести фазову диференціацію.

3. Daubechies (db4)-вейвлет ефективно локалізує як короткочасні ($a=1$), так і тривалі морфологічні зміни сигналу ($a=50$). При високій частоті показники S1–S3 залишаються низькими, а при низькій – стрімко зростають, особливо у випадку патерну ранньої

реполяризації. Найвища енергія сигналу (S2) та сумарна компонента (S3) вказують на інтенсивний патологічний патерн. Ішемічні зміни демонструють меншу виразність, зокрема при депресії сегмента ST. Daubechies (db4)-вейвлет забезпечує чітку диференціацію станів на основі частотного спектра.

4. Використання в аналізі ЕКГ вейвлет-перетворення свідчить, що аналіз Daubechies забезпечує точну локалізацію швидких змін, тоді як Morlet краще виявляє тривалі синусоподібні коливання. При низьких частотах ($a=50$) обидва вейвлети ефективно розпізнають патології, особливо патерн ранньої реполяризації. Ішемічні прояви мають нижчу енергію та менш виразні S3-компоненти. Загалом, комбіноване застосування обох вейвлетів дозволяє глибоко охарактеризувати морфологічні зміни серцевого сигналу.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження фрактальних властивостей ЕКГ через аналіз фрактальної геометрії, яка є частиною теорії хаосу, може бути застосоване в подальшому для оцінки складності електрокардіографічного сигналу. Використання вейвлет-аналізу для визначення фрактальної розмірності сигналу відкриває перспективи як для автоматизованої діагностики, так і для розробки прогностичних моделей серцево-судинних захворювань. Зокрема, це може бути корисним у виявленні аритмогенезу, включаючи фібриляцію передсердь та інші види аритмій.

Список літератури

1. Alarcon B, Stalder DH, Morales-Mareco F. Optimization of ECG Signal Delineation Algorithms with Discrete Wavelet Transform. *Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics*. 2025;11(1):1-2. <https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/article/view/4832/4893>
2. Yang H, Bukkapatnam ST, Komanduri R. Nonlinear adaptive wavelet analysis of electrocardiogram signals. *Phys. Rev.* 2007;76:026214. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.76.026214>
3. Ташук ВК, Мельничук СВ, Первозванський СВ, Ташук МВ, Амеліна ТМ. Персоналізація електрокардіографічного аналізу ішемічного патерну високого ризику за допомогою частотної класифікації. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2025;24(2):8-13. <https://doi.org/10.24061/1727-4338.XXIV.2.92.2025.02>
4. Mehra M, Mehra VK, Ahmad M. *Wavelets Theory and Its Applications*. Springer; 2018. 185 p.
5. Balasubramani M, Srinivasan M, Jean W-H, Fan S-Z, Shieh J-S. A Novel Framework for Quantum-Enhanced Federated Learning with Edge Computing for Advanced Pain Assessment Using ECG Signals via Continuous Wavelet Transform Images. *Sensors (Basel)*. 2025;25(5):1436. DOI: 10.3390/s25051436.
6. Kirkbas A, Kizilkaya A. Automated ECG Arrhythmia Classification Using Feature Images with Common Matrix Approach-Based Classifier. *Sensors*. 2025;25(4):1220. <https://www.mdpi.com/1424-8220/25/4/1220>
7. Plaza-Seco C, Baksh M, Barner KE, Blanco-Velasco M. DeepTWA-TM: Deep Learning T-Wave Alternans Detection in Ambulatory ECG via Time Analysis. *IEEE J Biomed Health Inform*. 2025 Aug;29(8):5585-95. DOI: 10.1109/JBHI.2025.3553789.

References

1. Alarcon B, Stalder DH, Morales-Mareco F. Optimization of ECG signal delineation algorithms with discrete wavelet transform. *Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics*. 2025;11(1):1-2. <https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/article/view/4832/4893>
2. Yang H, Bukkapatnam ST, Komanduri R. Nonlinear adaptive wavelet analysis of electrocardiogram signals. *Physical Review E*. 2007;76:026214. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.76.026214>
3. Taschuk VK, Mel'nychuk SV, Pervozvans'kyi SV, Taschuk MV, Amelina TM. Personalizatsiia elektrokardiografichnoho analizu ishemichnoho paternu vysokoho ryzyku za dopomohoiu chastotnoi klasyfikatsii [Personalization of electrocardiographic analysis of high-risk ischemic patterns using frequency classification]. *Klinichna ta eksperymental'na patolohiia*. 2025;24(2):8-13. <https://doi.org/10.24061/1727-4338.XXIV.2.92.2025.02> (in Ukrainian).
4. Mehra M, Mehra VK, Ahmad M. *Wavelets theory and its applications*. Springer; 2018. 185 p.
5. Balasubramani M, Srinivasan M, Jean W-H, Fan S-Z, Shieh J-S. A novel framework for quantum-enhanced federated learning with edge computing for advanced pain assessment using ECG signals via continuous wavelet transform images. *Sensors (Basel)*. 2025;25(5):1436. DOI: 10.3390/s25051436.
6. Kirkbas A, Kizilkaya A. Automated ECG arrhythmia classification using feature images with common matrix approach-based

classifier. Sensors. 2025;25(4):1220. <https://www.mdpi.com/1424-8220/25/4/1220>

7. Plaza-Seco C, Baksh M, Barner KE, Blanco-Velasco M. DeepTWA-TM: Deep learning T-wave alternans detection in ambulatory ECG via time analysis. IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics. 2025;29(8):5585-95. DOI: 10.1109/JBHI.2025.3553789.

Відомості про авторів

Ташчук В.К. – проф., д-р мед.наук, зав.кафедри внутрішньої медицини, фізичної реабілітації та спортивної медицини Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. vtashchuk@ukr.net. <https://orcid.org/0000-0002-7988-5256>.

Мельничук Степан Васильович – проф., д-р фіз.-мат. наук, професор кафедри комп'ютерних систем і мереж Чернівецького національного університету ім. Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна. s.melnychuk@chnu.edu.ua. <https://orcid.org/0009-0001-4325-2342>.

Первозванський Сергій Володимирович – фізик-дослідник, комерційний директор газети «Молодий буковинець». pervozvansky@yahoo.com. <https://orcid.org/0009-0007-9429-7472>.

Ташук М.В. – аспірант кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. ahaosovitsh@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-5353-3340>.

Амеліна Т. М. – канд.мед.наук, доцент закладу вищої освіти кафедри внутрішньої медицини, фізичної реабілітації та спортивної медицини Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. 380509568543. amelinatania@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0001-7629-914X>.

Information about the authors

Tashchuk V.K. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Internal Medicine, Physical Rehabilitation and Sports Medicine, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Melnichuk S.V. – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Computer Systems and Networks, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine.

Pervozvansky S.V. – Research physicist, Commercial Director of the newspaper «Molodyi Bukovynets».

Tashchuk M.V. – Postgraduate Student, Department of Propaedeutics of Internal Medicine, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Amelina T.M. – PhD in Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Internal Medicine, Physical Rehabilitation, and Sports Medicine, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.



Дата першого надходження рукопису до видання: 20.10.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 27.11.2025

Дата публікації: 30.12.2025

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЕПІДЕМІОЛОГІЇ ТА КЛІНІЧНОГО ПЕРЕБІГУ СИФІЛІСУ У ЧЕРНІВЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Денисенко О.І.¹, Бойко В.В.², Гаєвська М.Ю.¹, Перепічка М.П.¹,
Бродовська Н.Б.¹, Степан Н.А.¹, Сторожук М.В.¹

¹ - Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

² - ОКНП «Чернівецька обласна клінічна лікарня»

Ключові слова: сифіліс, захворюваність, епідеміологія, клінічний перебіг, Чернівецька область.

Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 11-15.

DOI: 10.24061/2413-
0737.29.4.116.2025.2

E-mail:
denysenko.olga@bsmu.edu.ua

Резюме. Мета роботи – вивчити та проаналізувати стан захворюваності, показники епідеміології та характер клінічного перебігу сифілітичної інфекції у Чернівецькій області за останні чотири роки (2021-2024).

Матеріал і методи. Проведено вивчення та аналіз статистичних показників захворюваності на сифілітичну інфекцію та аналіз даних історій хвороб хворих на сифіліс у Чернівецькій області за останні чотири роки (2021-2024).

Результати. Упродовж останніх чотирьох років (2021-2024) у Чернівецькій області виявлено стійку тенденцію до зростання рівня первинної захворюваності на сифіліс (в 1,5-2 рази щорічно та в цілому за 4 роки – у 6,09 рази), при цьому – переважно серед чоловіків (у 2,5 рази частіше жінок) та жителів міст (87,9%, жителі сіл – 12,1%). Найвищий рівень захворюваності на сифіліс в області реєструється серед осіб віком 40-59 років (73,3%), нижча захворюваність серед осіб 35-39 років (8,3%), більше 60 років (7,7%) та 30-34 роки (5,1%), а найнижча – серед осіб 20-24 і 25-29 років (по 2,5 %) та 15-19 років (0,6%). Серед клінічних форм сифілісу домінують пацієнти з раннім прихованим сифілісом (96,2%), а серед активних форм (3,8%) – хворі на вторинний рецидивний сифіліс.

Висновок. У Чернівецькій області у 2021-2024 рр. встановлено стійку тенденцію до зростання (у 6,09 рази) рівня первинної захворюваності на сифіліс, особливо серед чоловіків, міських жителів та осіб віком 40-59 років, з домінуванням серед клінічних форм сифілісу раннього прихованого та вторинного рецидивного сифілісу, що повинно бути враховано при плануванні діагностичних, профілактичних та санітарно-просвітніх заходів у регіоні.

CURRENT TRENDS IN EPIDEMIOLOGY AND CLINICAL COURSE OF SYPHILIS IN CHERNIVTSI REGION

Denysenko O.I., Boyko V.V., Hayevska M.Yu., Perepichka M.P., Brodovska N.B., Stepan N.A., Storozhuk M.V.

Key words: syphilis, incidence, epidemiology, clinical course, Chernivtsi region.

Bukovinian Medical Herald. 2025.
V. 29, № 4 (116). P. 11-15.

Resume. Objective of the study – to study and analyze the incidence, epidemiology indicators and the nature of the clinical course of syphilitic infection in Chernivtsi region over the last 4 years (2021-2024).

Material and methods. Statistical indicators of the incidence of syphilitic infection and the data from medical histories of patients with syphilis in the Chernivtsi region over the last 4 years (in 2021-2024) have been studied and analyzed.

Results. Over the past 4 years (2021-2024), a steady tendency towards an increase in the level of primary syphilis incidence has been identified in Chernivtsi region (1.5-2 times annually and 6.09 times in total over 4 years), mainly involving men (2.5 times more often than women) and urban residents (87.9%). Rural residents make up 12.1%. The highest incidence of syphilis in the region is registered among people aged 40-59 years (73.3%), the lower one among people 35-39 years (8.3%), over 60

Оригінальні дослідження

years (7.7%) and 30-34 years (5.1%). The lowest rate is registered among individuals aged 20-24 and 25-29 years (2.5% each) and 15-19 years (0.6%). Among clinical forms of syphilis, patients with early latent syphilis (96.2%) predominate, and among active forms (3.8%) - patients with secondary recurrent syphilis.

Conclusions. A steady tendency towards an increase (by 6.09 times) in the level of primary syphilis incidence is registered in Chernivtsi region during the period of 2021-2024, affecting especially men, urban residents and people aged 40-59, with prevailing early latent and secondary recurrent syphilis among the clinical forms of syphilis. It should be taken into account when planning diagnostic, preventive and sanitary-educational measures in the region.

Вступ. Сифілітична інфекція залишається однією з найбільш актуальних медико-соціальних проблем сьогодення [1, 2]. Актуальність сифілісу визначається стійкою тенденцією до зростання в останні десятиліття рівня захворюваності на сифілітичну інфекцію у світі і в Україні зокрема, а також збільшенням частки прихованих та пізніх форм інфекції, наслідком чого є збільшення випадків нейросифілісу, кардіоваскулярного сифілісу тощо, а також зростання ризику розвитку вродженого сифілісу, що визначає соціальну значущість сифілітичної інфекції [3-7].

Сифіліс – це хронічне інфекційне захворювання з групи інфекцій, що передаються переважно статевим шляхом (ІПСШ). Збудником сифілісу є *Treponema pallidum*, яка може передаватися різними шляхами: контактним (статевим, побутовим, професійним) – за наявності активних клінічних проявів сифілісу на шкірі та слизових оболонках, а також трансплацентарним та трансфузійним шляхами, роль яких зростає при прихованих та пізніх формах сифілітичної інфекції без візуальних клінічних проявів [8].

Збудник сифілітичної інфекції – *Treponema pallidum* може існувати у вигляді різних форм: спіральної, яка здатна поширюватися в організмі хворого лімфогенним та гематогенним шляхами і спричиняти появу на шкірі та слизових оболонках специфічних клінічних проявів сифілісу (плямисті, папульозні, пустульозні сифіліди та ін.), а також у вигляді пристосувальних форм (цисти та L-форми), які зазвичай утворюються під впливом спірохетостатичної дії антибактеріальної терапії (з приводу інтеркурентних інфекцій, самолікування пацієнтів антибактеріальними препаратами тощо). Саме через утворення цист та L-форм блідої трепонеми, які є нерухомими, мають внутрішньотканинне та внутрішньоклітинне розташування, пов'язують розвиток візуально безсимптомних ранніх та пізніх прихованих (латентних) форм сифілітичної інфекції, частка яких в останні десятиліття істотно зростає у структурі клінічних форм сифілісу [1, 3, 4, 9].

Наслідком пізніх прихованих форм сифілітичної інфекції за відсутності своєчасного адекватного специфічного етіотропного лікування є розвиток

вісцеральних форм, зокрема кардіоваскулярного сифілісу, та нейросифілісу [5, 10]. Факторами, які підвищують ризик розвитку пізніх форм сифілітичної інфекції, є «постаріння» сифілісу – істотне збільшення випадків сифілітичної інфекції серед осіб 45 і більше років з наявністю коморбідної, часто комбінованої, патології внутрішніх органів, що нерідко призводить до діагностичних помилок та несвоечасної діагностики сифілітичної інфекції у таких пацієнтів, що в цілому підвищує роль лабораторних методів обстеження населення на наявність сифілітичної інфекції із застосуванням сучасних діагностичних методів з метою ранньої діагностики та своєчасного лікування хворих на сифіліс [3, 11-13].

Отже, актуальною задачею сьогодення є вивчення регіональних особливостей епідеміології та клінічних проявів сифілісу на сучасному етапі з метою підвищення рівня знань лікарів практичної охорони здоров'я різного фаху, удосконалення санітарно-просвітньої роботи серед населення, а також впровадження даних про особливості сучасного перебігу сифілісу в освітній процес при підготовці здобувачів медичної освіти для підвищення рівня їх фахових знань із сифілідології [1, 14].

Мета роботи – вивчити та проаналізувати стан захворюваності, показники епідеміології та характер клінічного перебігу сифілітичної інфекції у Чернівецькій області за останні чотири роки (2021-2024).

Матеріал і методи. Проведено аналіз статистичних звітів щодо показників захворюваності на сифіліс у Чернівецькій області у 2021-2024 рр. та ретроспективний аналіз історій хвороб пацієнтів із сифілісом, які отримали лікування в ОКНП «Чернівецький обласний шкірно-венерологічний диспансер» (з березня 2024 року внаслідок реорганізації – шкірно-венерологічному відділенні ОКНП «Чернівецька обласна клінічна лікарня») у період з 2021 по 2024 рік.

Результати дослідження та їх обговорення. Внаслідок вивчення та аналізу статистичних звітів щодо захворюваності на сифіліс у Чернівецькій області за період 2021-2024 рр. виявлено стійку тенденцію до зростання первинної захворюваності на

сифіліс. Так, показник захворюваності на сифіліс у Чернівецькій області із вперше в житті встановленим діагнозом: у 2021 році – 3,5 випадку на 100 тис. населення; у 2022 році – 7,0 випадку на 100 тис. населення (зростання у 2,0 раза); у 2023 році – 15,5 на 100 тис. населення (зростання порівняно з 2022 роком – у 2,2 раза); у 2024 році – 21,3 на 100 тис. населення (зростання порівняно з 2023 роком – в 1,37 раза, а порівняно з 2021 роком – у 6,09 раза), що підтверджує сучасні тенденції до зростання рівня захворюваності на сифілітичну інфекцію у світі та Україні зокрема, чому сприяють чисельні фактори – стан військових дій, нестабільна економічна ситуація, активні міграційні процеси, збільшення числа неповних сімей тощо [1, 4].

Визначено, що серед хворих на сифіліс у Чернівецькій області найбільшу частку становлять чоловіки, зокрема за останні два роки сифіліс діагностовано у 212 (71,4%) чоловіків та у 85 (28,6%) жінок (співвідношення 2,5 : 1,0), що також відповідає результатам епідеміологічних досліджень сифілісу в публікаціях вітчизняних та закордонних авторів [2, 3].

Також відзначено, що сифілітичну інфекцію значно частіше діагностують серед міських жителів області порівняно з жителями сільських населених пунктів, що відзначалося й у попередні десятиліття, однак останніми роками ця тенденція стає більш помітною (у 2024 році: жителі міст – 87,9%, сільські жителі – 12,1%), що зокрема є відображенням різного стилю життя, дотримання традиційних сімейних цінностей та відношення до сексуального життя у мешканців міст та сіл як у регіоні, так і у світі в цілому.

Аналіз розподілу хворих на сифіліс за віком показав, що найбільшу частку становлять пацієнти віком 40-59 років (73,3%), значно нижчий рівень захворюваності на сифіліс у Чернівецькій області серед осіб 35-39 років (8,3%), більше 60 років (7,7%) та 30-34 роки (5,1%), а найнижчий рівень – серед вікової категорії 20-24 та 25-29 років (по 2,5 %) і поодинокі випадки сифілісу реєструють серед осіб 15-19 років (0,6%), що в цілому відображає світові тенденції до «постарішання» сифілісу останніми роками та повинно бути враховано лікарями різних спеціальностей при обстеженні пацієнтів різного віку, а також при проведенні санітарно-просвітньої роботи серед населення [1-3, 11].

Викликає занепокоєння той факт, що останніми роками в регіоні серед хворих на сифіліс переважають пацієнти із прихованими формами сифілітичної інфекції порівняно з активними клінічними проявами вторинного сифілісу (у 2023 році відповідно: 99,3% та 0,7%; у 2024 році – 96,2% та 3,8%), що також відображає світові тенденції до зміни клінічного перебігу сифілітичної інфекції [1-4]. Водночас слід відзначити, що у всіх пацієнтів із прихованими формами захворювання (виявленими на підставі позитивних серореакцій на сифіліс при профілактичному чи плановому обстеженні, всіх видах диспансерної роботи тощо) діагностовано ранній прихований сифіліс (*Lues latens praecox*) без

вісцеральних проявів сифілітичної інфекції, що в цілому свідчить про своєчасну діагностику сифілісу в регіоні, а також вказує на підвищення ролі скринінгового лабораторного обстеження населення на сифілітичну інфекцію, зважаючи на сучасні тенденції до її прихованого (латентного) перебігу.

Ретроспективне вивчення та аналіз даних історій хвороб пацієнтів з активними формами сифілітичної інфекції виявив той факт, що у всіх таких хворих діагностовано клінічні прояви вторинного рецидивного сифілісу (*Lues II recidiva*), що свідчить про несвоєчасне звернення цих пацієнтів за медичною допомогою (за наявності у них ранніх проявів сифілісу – первинного чи вторинного свіжого періодів). Клінічно вторинний рецидивний сифіліс у пацієнтів проявлявся летикулярними папульозними сифілідами і нечисельною розеолю на тулубі, ерозованими папулами та в поодиноких випадках – широкими кондиломами на геніталіях, сифілітичною ангіною та ерозованими папулами – на слизових оболонках ротової порожнини (губах, твердому піднебінні), в окремих пацієнтів були «рогові» папули на долонях і підшвах та прояви дифузної алопеції. У всіх пацієнтів відзначали помірний поліаденіт. Окрім клінічних проявів діагноз сифілісу у всіх пацієнтів був підтверджений позитивними результатами комплексу серологічних реакцій на сифіліс.

Отже, сифіліс – поширене інфекційне венеричне захворювання, яке останніми роками характеризується зміною епідеміологічних та клінічних показників, тенденцію до збільшення частки прихованих форм, у тому числі пізніх вісцеральних форм захворювання, що визначає важливе медико-соціальне значення сифілітичної інфекції. Все це обґрунтовує актуальність вивчення сучасних тенденцій епідеміології та клінічного перебігу сифілісу з метою підвищення рівня знань практичних лікарів різного фаху з аспектів сифілідології та удосконалення діагностичних, лікувально-профілактичних та санітарно-просвітніх заходів, спрямованих на зменшення поширення сифілітичної інфекції в регіоні.

Висновок. У Чернівецькій області у 2021-2024 рр. встановлено стійку тенденцію до зростання (у 6,09 раза) рівня первинної захворюваності на сифіліс, особливо серед чоловіків, міських жителів та осіб віком 40-59 років, з домінуванням серед клінічних форм сифілісу раннього прихованого та вторинного рецидивного сифілісу, що повинно бути враховано при плануванні діагностичних, профілактичних та санітарно-просвітніх заходів, спрямованих на зниження рівня захворюваності та поширення сифілітичної інфекції в області.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним напрямком подальших досліджень є вивчення та аналіз динаміки рівня захворюваності та епідеміологічних і клінічних характеристик сифілісу в Чернівецькій області в наступні роки з метою розробки діагностичних та профілактичних заходів щодо сифілітичної інфекції в регіоні, а також впровадження отриманих результатів в освітній процес зі

Оригінальні дослідження

здобувачами медичної освіти для підвищення рівня їх знань із аспектів сифілідології.

Список літератури

1. Святенко ТВ, Захаров СВ, Захаров ВК. Епідеміологічні, діагностичні та медико-соціальні аспекти прихованого сифілісу. Український журнал дерматології, венерології, косметології. 2024;4:23-30. DOI: <http://doi.org/10.30978/UJDVK2024-4-23>.
2. Ghanem KG, Ram S, Rice PA. The modern epidemic of syphilis. *N Engl J Med*. 2020;382(9):845-54. DOI: 10.1056/NEJMra1901593.
3. Бондаренко ГМ, Нікітенко ІМ, Безрученко ОА, Губенко ТВ, Білоконь ОМ, Калашнікова ІВ. Соціально-епідеміологічна характеристика хворих на прихований пізній сифіліс. *Дерматологія та венерологія*. 2020;3:33-8. DOI: 10.33743/2308-1066-2020-3-33-38.
4. Spiteri G, Unemo M, Mårdh O, Amato-Gauci AJ. The resurgence of syphilis in high-income countries in the 2000s: a focus on Europe. *Epidemiol Infect*. 2019;147:e143. DOI: 10.1017/S0950268819000281.
5. Бондаренко ГМ, Нікітенко ІМ, Кириченко ІІ, Безрученко ОА, Кутова ВВ, Денісова ОВ. Клінічний випадок кардіоваскулярного сифілісу з проявами аневризми аорти. *Дерматологія та венерологія*. 2024;2:24-6. DOI: 10.33743/2308-1066-2024-2-24-26.
6. Наказ МОЗ України від 18.04.2023 № 743 «Стандарт медичної допомоги. Сифіліс». Режим доступу: <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukraini-vid-18042023--743-pro-zatverdzhennja-standartu-medichnoi-dopomogi-sifilis>.
7. Kharina K, Shepel V, Sazonova T. Special aspects of the course and diagnosis of neurosyphilis on the example of a clinical case. *Актуальні проблеми сучасної медицини*. 2021;7:116-21. DOI: <https://periodicals.karazin.ua/apmm/article/view/17327>.
8. Степаненко ВІ, редактор. *Дерматологія, венерологія*. Видання друге, перепрацьоване, доповнене. Київ: В-во Купріянова ОО; 2025. 928 с.
9. Святенко ТВ, Свистунов ІВ, редактори. *Дерматологія, венерологія*. 2-ге вид., оновл. та доповн. Вінниця: Нова книга; 2024. 656 с.
10. Ткач ВС, Гриб ВА, Волошинівич МС, Козоріз АБ, Чеховська ВБ, Вівчаренко ОС. Клінічний випадок пізнього церебрального менінговаскулярного сифілісу. Український журнал дерматології, венерології, косметології. 2023;3:46-8. DOI: <http://doi.org/10.30978/UJDVK2023-3-46>.
11. Htet KZ, Lindrose AR, O'Connell S, Marsh J, Kissinger P. The burden of chlamydia, gonorrhea, and syphilis in older adults in the United States: A systematic review. *Int J STD AIDS*. 2023;34(5):288-98. DOI: 10.1177/09564624221149770.
12. Кутасевич ЯФ, Шарій СМ, Кутова ВВ, Білоконь ОМ, Бондаренко ГМ, Нікітенко ІМ, та ін. Застосування вітчизняного експрес-тесту в діагностиці сифілісу методом RPR. *Дерматологія та венерологія*. 2021;3:16-20. DOI: 10.33743/2308-1066-2021-3-16-20.
13. Кутова ВВ, Білоконь ОМ, Бондаренко ГМ, Дегтяр ТВ, Унучко СВ, Бронова ІМ, та ін. Сучасні можливості використання рекомбінантних білків T.pallidum в діагностиці різних форм сифілісу. *Дерматологія та венерологія*. 2025;1(107):28-32. DOI: 10.33743/2308-1066-2025-1-28-32.
14. Ковальова ЛМ. Епідеміологічна ситуація зі змішаними уrogenітальними інфекціями у хворих на сифіліс у південному регіоні України. *Дерматологія та венерологія*. 2021;1:44-50. DOI: 10.33743/2308-1066-2021-1-44-50.

References

1. Sviatenco TV, Zakharov SV, Zakharov VK. Epidemiologichni, diahnostichni ta medyko-sotsial'ni aspekty prykhovanoho syfilisu [Epidemiological, diagnostic, and medico-social aspects of latent syphilis]. *Ukrains'kyi zhurnal dermatologii, venerologii, kosmetologii*. 2024;4:23-30. DOI: <http://doi.org/10.30978/UJDVK2024-4-23>. (in Ukrainian).
2. Ghanem KG, Ram S, Rice PA. The modern epidemic of syphilis. *N Engl J Med*. 2020;382(9):845-54. DOI: 10.1056/NEJMra1901593.
3. Bondarenko HM, Nikitenko IM, Bezruchenko OA, Hubenko TV, Bilokon' OM, Kalashnikova IV. Sotsial'no-epidemiologichna kharakterystyka khvorykh na prykhovanyi piznii syphilis [Socio-epidemiological characteristics of patients with latent late syphilis]. *Dermatologhiia ta venerologhiia*. 2020;3:33-8. DOI: 10.33743/2308-1066-2020-3-33-38. (in Ukrainian).
4. Spiteri G, Unemo M, Mårdh O, Amato-Gauci AJ. The resurgence of syphilis in high-income countries in the 2000s: a focus on Europe. *Epidemiol Infect*. 2019;147:e143. DOI: 10.1017/S0950268819000281.
5. Bondarenko HM, Nikitenko IM, Kyrychenko II, Bezruchenko OA, Kutova VV, Denisova OV. Klinichniy vyppadok kardiovaskuliarnoho syfilisu z proiavamy anevryzmy aorty [Clinical case of cardiovascular syphilis with manifestations of aortic aneurysm]. *Dermatologhiia ta venerologhiia*. 2024;2:24-6. DOI: 10.33743/2308-1066-2024-2-24-26. (in Ukrainian).
6. Nakaz MOZ Ukrainy vid 18.04.2023 № 743 «Standart medychnoi dopomohy. Syfilis» [Order of the Ministry of Health of Ukraine dated 18.04.2023 No. 743 "Standard of medical care. Syphilis"]. Available from: <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukraini-vid-18042023--743-pro-zatverdzhennja-standartu-medichnoi-dopomogi-sifilis>. (in Ukrainian).
7. Kharina K, Shepel V, Sazonova T. Special aspects of the course and diagnosis of neurosyphilis on the example of a clinical case. *Aktual'ni problemy suchasnoi medytyny*. 2021;7:116-21. DOI: <https://periodicals.karazin.ua/apmm/article/view/17327>.
8. Stepanenko VI, editor. *Dermatologhiia, venerologhiia* [Dermatology, venereology]. Second ed., revised and supplemented]. Kyiv V-vo Kupriianova OO; 2025. 928 p. (in Ukrainian).
9. Sviatenco TV, Svystunov IV, editors. *Dermatologhiia, venerologhiia*. 2-he vyd., onovl. ta dopovn. Vinnytsia: Nova knyha; 2024. 656 p. (in Ukrainian).
10. Tkach VIe, Hryb VA, Voloshynovych MS, Kozoriz AB, Chekhovs'ka VB, Vivcharenko OS. Klinichniy vyppadok pizn'oho tserebral'noho meninhovaskuliarnoho syfilisu [Clinical case of late cerebral meningovascular syphilis]. *Ukrains'kyi zhurnal dermatologii, venerologii, kosmetologii*. 2023;3:46-8. DOI: <http://doi.org/10.30978/UJDVK2023-3-46>. (in Ukrainian).
11. Htet KZ, Lindrose AR, O'Connell S, Marsh J, Kissinger P. The burden of chlamydia, gonorrhea, and syphilis in older adults in the United States: A systematic review. *Int J STD AIDS*. 2023;34(5):288-98. DOI: 10.1177/09564624221149770.
12. Kutasevych YaF, Sharyi SM, Kutova VV, Bilokon' OM, Bondarenko HM, Nikitenko IM, et al. Zastosuvannia vitchyznianoho

ekspres-testu v diahnostytsi syfilisu metodom RPR [Application of a domestic rapid test in the diagnosis of syphilis by the RPR method]. Dermatolohiia ta venerolohiia. 2021;3:16-20. DOI: 10.33743/2308-1066-2021-3-16-20. (in Ukrainian).

13. Kutova VV, Bilokon' OM, Bondarenko HM, Dehtiar TV, Unuchko SV, Bronova IM, et al. Suchasni mozhyvosti vykorystannia rekombinantnykh bilkiv T.pallidum v diahnostytsi riznykh form syfilisu [Modern possibilities of using recombinant T. pallidum proteins in the diagnosis of various forms of syphilis]. Dermatolohiia ta venerolohiia. 2025;1:28-32. DOI: 10.33743/2308-1066-2025-1-28-32. (in Ukrainian).

14. Koval'ova LM. Epidemiolohichna sytuatsiia zi zmishanymy urogenital'nymy infektsiiamy u khvorykh na syphilis u pivdennomu rehioni Ukrainy [Epidemiological situation with mixed urogenital infections in patients with syphilis in the southern region of Ukraine]. Dermatolohiia ta venerolohiia. 2021;1:44-50. DOI: 10.33743/2308-1066-2021-1-44-50. (in Ukrainian).

Відомості про авторів

Денисенко О.І. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри дерматовенерології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0001-6656-8596>.

Бойко В.В. – завідувач шкірно-венерологічним поліклінічним відділенням ОКНП «Чернівецька обласна клінічна лікарня», м. Чернівці, Україна.

Гасвська М.Ю. – канд. мед. наук, доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри дерматовенерології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0001-8051-9395>.

Перепічка М.П. – канд. мед. наук, доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри дерматовенерології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-8143-4489>.

Бродовська Н.Б. – канд. мед. наук, асистент кафедри дерматовенерології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-2938-1789>.

Степан Н.А. – канд. мед. наук, асистент кафедри дерматовенерології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0003-1692-6177>.

Сторожук М.В. – канд. мед. наук, асистент кафедри дерматовенерології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0001-5153-6815>.

Information about the authors

Denysenko O.I. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Dermatovenereology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0001-6656-8596>.

Boyko V.V. – Head of the Dermatology and Venereology Outpatient Department of the Chernivtsi Regional Clinical Hospital, Chernivtsi, Ukraine.

Hayevska M.Yu. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dermatovenereology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0001-8051-9395>.

Perepichka M.P. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dermatovenereology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-8143-4489>.

Brodivska N.B. – Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Dermatovenereology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-2938-1789>.

Stepan N.A. – Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Dermatovenereology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0003-1692-6177>.

Storozhuk M.V. – Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Dermatovenereology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0001-5153-6815>.



Дата першого надходження рукопису до видання: 01.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 14.11.2025
Дата публікації: 30.12.2025

ANTI-INFLAMMATORY EFFECTS OF MAGNESIUM OROTATE IN REVASCULARIZED PATIENTS WITH CAD AND HFmrEF: A RANDOMIZED STUDY**Kobryn O.T., Vakaliuk I.P.***Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine*

Key words: coronary artery disease, heart failure with mildly reduced ejection fraction, magnesium orotate, galectin-3, soluble ST2, systemic inflammation, myocardial remodeling, treadmill test.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 16-22.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.3

E-mail: kobryn28o@gmail.com
vakaluk@gmail.com

Resume. Coronary artery disease (CAD) and heart failure with mildly reduced ejection fraction (HFmrEF) represent interconnected clinical entities characterized by persistent low-grade systemic inflammation. Even in patients who have undergone complete myocardial revascularization, ongoing inflammatory activity remains a critical driver of adverse cardiovascular events and disease progression.

Objective. To improve the efficacy of treatment of patients with stable CAD and heart failure with mid ranged ejection fraction, who underwent myocardial revascularization by percutaneous coronary intervention

Material and methods. Study included 62 patients with stable coronary artery disease (CAD) and mid-range left ventricular ejection fraction (LVEF 40–49%) who had undergone complete revascularization. Participants were randomized into two groups. Group 1 (n = 29) received standard pharmacological therapy. Group 2 (n = 33) received standard therapy supplemented with magnesium orotate at a dose of 500 mg twice daily. Treatment duration was 6 months with 3 visits: screening and inclusion, follow-up visit after 3 months, follow-up visit after 6 months. All patients underwent a treadmill stress test using the Bruce or modified Bruce protocol, serum concentrations of Galectin-3 and soluble ST2 (sST2) were measured, inflammatory indices, including (NLR), (SII), (PLR), (SIRI), and (AISI), were calculated.

The results. The research revealed that magnesium orotate has shown promise as an adjunct therapy in cardiovascular disease. Over the course of the study, the distance covered during the treadmill test showed a significant upward trend in both groups, with a more pronounced improvement observed among patients receiving magnesium orotate. Markers of systemic inflammation demonstrated a favorable dynamic in both groups, although the reduction was substantially more pronounced among patients receiving magnesium orotate. Biomarkers associated with myocardial remodeling and fibrosis exhibited a downward trend throughout the study period, with more favorable shifts observed in the magnesium orotate group.

Conclusions. Given the persistent inflammatory activation in stable CAD with HFmrEF and the need for therapies that improve both biomarker profiles and functional capacity, magnesium orotate is a compelling candidate for investigation. Its dual action on myocardial metabolism and inflammation suggests it could modulate key pathways underlying adverse remodeling while also enhancing exercise performance

МАГНІЙ ОРОТАТ ЯК ІНСТРУМЕНТ МОДИФІКАЦІЇ ЗАПАЛЕННЯ ТА ПОЛІПШЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ВИТРИВАЛОСТІ У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ**Кобрин О.Т., Вакалюк І.П.**

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, серцева недостатність зі середньозниженою фракцією викиду, магній оротат, галектин-3, розчинний ST2, системне запалення, реваскуляризація, тест із фізичним навантаженням.

Резюме. Ішемічна хвороба серця (ІХС) та серцева недостатність із помірно зниженою фракцією викиду (СНпзФВ) є актуальними проблемами сучасної кардіології, що значною мірою зумовлені хронічним низькоінтенсивним запаленням. Навіть у пацієнтів зі стабільною формою ІХС після проведення повної реваскуляризації зберігається системна запальна активність, яка асоціюється з прогресуванням серцевої недостатності та підвищенням ризику несприятливих подій.

Мета дослідження - підвищити ефективність лікування пацієнтів зі

Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 16-22.

стабільною ІХС та серцевою недостатністю із помірно зниженою фракцією викиду, яким проведено реваскуляризацію міокарда шляхом черезшкірного коронарного втручання.

Матеріал і методи. У дослідження включено 62 пацієнти зі стабільною ІХС та ФВ ЛШ у межах 40–49%, яким проведено повну реваскуляризацію. Учасників методом рандомізації розподілено на дві групи: група 1 ($n = 29$) отримувала стандартну фармакологічну терапію; група 2 ($n = 33$) на тлі стандартного лікування додатково призначався магній оротат у дозі 500 мг двічі на добу. Тривалість лікування становила шість місяців із трьома візитами (включення, 3-й та 6-й місяці). Всім пацієнтам проводили тредміл-стрес-тест за протоколом Bruce або модифікованим протоколом Bruce. Визначали сироваткові рівні галектину-3 та sST2, а також розраховували індекси системного запалення: NLR, SII, PLR, SIRI та AISI.

Результати. Застосування магній оротату асоціювалося з більш вираженим покращенням клініко-функціональних показників порівняно зі стандартною терапією. Дистанція, подолана під час тредміл-тесту, зросла в обох групах, проте в групі магній оротату динаміка була значно кращою. Маркери системного запалення знижувалися в усіх пацієнтів, але більш істотне зменшення виявлено у групі комбінованої терапії. Біомаркери міокардіального ремоделювання та фіброзу (галектин-3, sST2) продемонстрували тенденцію до зниження, при цьому позитивні зміни були більш вираженими в пацієнтів, які отримували магній оротат.

Висновки. У пацієнтів зі стабільною ІХС та СНпзФВ, навіть після повної реваскуляризації, зберігається персистувальна активація запалення, що потребує пошуку додаткових терапевтичних підходів. Результати дослідження свідчать, що додавання магній оротату до стандартної терапії сприяє більш вираженому зниженню маркерів системного запалення та міокардіального ремоделювання, а також покращенню толерантності до фізичного навантаження. Отримані дані дають підстави розглядати магній оротат як перспективний напрям у комплексному лікуванні цієї категорії хворих.

Formulation of the problem. Coronary artery disease (CAD) and heart failure (HF) are increasingly recognized as conditions driven in part by chronic low-grade inflammation. Even in clinically stable CAD - such as patients who have undergone successful revascularization - persistent inflammatory activity has been linked to worse long-term outcomes [1].

Analysis of recent research and publications. In heart failure with mildly reduced ejection fraction (HFmrEF, typically defined as left ventricular EF 40–49%), an intermediate phenotype of HF, systemic inflammation is likewise prevalent and may contribute to ongoing myocardial dysfunction and disease progression [2]. Indeed, HFmrEF shares many features with HF with reduced EF, including a high prevalence of ischemic heart disease as an underlying cause [3], and patients often exhibit “inflammaging” – an age-related state of chronic low-grade inflammation – that can exacerbate both atherosclerotic and heart failure processes [2]. This inflammatory milieu provides a mechanistic link between stable CAD and HFmrEF, suggesting that anti-inflammatory strategies might yield therapeutic benefits in this population.

In this context, biomarkers of fibrosis and inflammation have emerged as important tools for risk stratification and disease monitoring. Galectin-3, a β -galactoside-binding lectin secreted by activated macrophages, plays a pivotal role in cardiac fibrosis and adverse remodeling. Elevated

galectin-3 levels promote fibroblast proliferation, collagen deposition, and myocardial inflammation, processes that drive HF progression [4]. Clinically, galectin-3 is considered a prognostic biomarker – higher circulating levels have been associated with increased mortality and HF hospitalization in both preserved and reduced EF heart failure. Soluble ST2 (sST2), an interleukin-33 receptor fragment, is another inflammatory biomarker of interest. Myocardial strain and stress lead to increased sST2 release, which acts as a decoy receptor binding IL-33 and thereby blunting IL-33’s cardioprotective, anti-fibrotic effects [5]. As a result, sST2 is directly linked to inflammation and fibrogenesis in the heart. Notably, sST2 has proven to be an independent predictor of adverse outcomes across the spectrum of chronic and acute HF. There is also evidence that sST2 correlates with disease activity in coronary artery disease; for example, higher sST2 levels in stable CAD patients have been associated with greater atherosclerotic plaque burden and vulnerability [6]. Given their involvement in pathological remodeling, galectin-3 and sST2 represent promising indicators of the inflammatory state in patients with stable CAD and concomitant HFmrEF.

In stable CAD patients with HFmrEF, improving exercise capacity is a key therapeutic goal, making the treadmill test a relevant metric to judge the efficacy of interventions aimed at this population. One such intervention that has garnered interest is magnesium

Оригінальні дослідження

orotate, an organic magnesium salt combining magnesium with orotic acid. Magnesium orotate is notable for its pharmacological and biochemical properties that may confer cardiovascular benefits. Orotic acid (a precursor in pyrimidine nucleotide synthesis, sometimes dubbed vitamin B13) is thought to facilitate the transport of magnesium into cells and augment cardiac energy metabolism [7].

Study aim. To improve the efficacy of treatment of patients with stable CAD and heart failure with mid ranged ejection fraction, who underwent myocardial revascularization by percutaneous coronary intervention.

Presentation of the main research material. This prospective, randomized, controlled study was conducted in the Departments of the Ivano-Frankivsk Regional Clinical Cardiologist Hospital from January 2022 to December 2024. The study protocol was approved by the Ethics Committee of Ivano-Frankivsk National Medical University (protocol number available upon request) and conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. All participants provided written informed consent prior to inclusion.

A total of 98 patients with stable coronary artery disease (CAD) and mid-range left ventricular ejection fraction (LVEF 40–49%) who had undergone complete revascularization were initially assessed for eligibility. Inclusion criteria also required age between 45 and 75 years, absence of acute coronary syndromes within the previous 6 months, and the ability to perform a treadmill stress test. Exclusion criteria included decompensated heart failure (NYHA class IV), chronic kidney disease stage IV or higher, liver dysfunction (ALT or AST $>3\times$ upper normal level), active inflammatory or autoimmune disease, malignancies, and recent use (within 3 months) of magnesium-containing supplements.

Out of the 98 initially assessed patients, 36 were excluded based on the predefined criteria. The final study sample included 62 patients, which met the a priori estimated sample size needed to detect a clinically relevant difference with 80% power and $\alpha=0.05$.

Participants were randomized into two groups using a computerized randomization tool (random.org).

Group 1 ($n = 29$) received standard pharmacological therapy according to current ESC guidelines. Group 2 ($n = 33$) received standard therapy supplemented with magnesium orotate at a dose of 500 mg twice daily.

Treatment duration was 6 months with 3 visits: screening and inclusion, follow-up visit after 3 months, follow-up visit after 6 months.

Inflammatory indices, including neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), systemic immune-inflammation index (SII), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), systemic inflammation response index (SIRI), and aggregate index of systemic inflammation (AISII), were calculated from peripheral blood samples collected at baseline and at the end of the study period.

Serum concentrations of Galectin-3 and soluble ST2 (sST2) were measured using commercially available enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) kits: Human Galectin-3 Quantikine® ELISA Kit (R&D

Systems, Minneapolis, MN, USA), Presage® ST2 Assay (Critical Diagnostics, San Diego, CA, USA)

All patients underwent a treadmill stress test using the Bruce or modified Bruce protocol, selected based on baseline functional status and physician discretion. Exercise tolerance was assessed by duration (minutes), peak metabolic equivalents (METs), and occurrence of ischemic changes or arrhythmias.

Data were analyzed using Python 3.11 with the scipy.stats, numpy, and zepid libraries. The Shapiro–Wilk test was used to assess the normality of distributions. As all continuous variables were non-parametric, they were summarized as median (Q1; Q3), and group comparisons were performed using the Mann–Whitney U test. Categorical variables were reported as counts and percentages and compared using the χ^2 test. A p-value <0.05 was considered statistically significant.

At baseline, the median age of patients in the magnesium orotate group was slightly higher compared to the control group, although the difference did not reach statistical significance ($p=0.097$). Body mass index values were comparable between groups, with no meaningful variations observed ($p=0.573$). Analysis of body surface area demonstrated similar results, as no statistically significant discrepancies were found between the cohorts ($p=0.29$). The distribution of sexes was also closely matched, with a slightly higher proportion of women present in both groups, yet without any significant difference ($p=0.899$) (table 1).

Table 1

Baseline characteristics of patients

Parameter	Revascularized control group	Revascularized magnesium orotate group	p-value
Age, years	54.00 [48.00; 57.00]	57.00 [53.00; 59.00]	0.097
BMI, kg/m ²	28.66 [24.25; 32.39]	28.03 [25.51; 30.19]	0.573
BSA, m ²	1.89 [1.82; 1.97]	1.84 [1.80; 1.94]	0.29
Female sex	18 (62.10%)	21 (63.60%)	0.899
Male sex	11 (37.90%)	12 (36.40%)	

Over the course of the study, the distance covered during the treadmill test showed a significant upward trend in both groups, with a more pronounced improvement observed among patients receiving magnesium orotate. At baseline, median distances were nearly identical between the groups ($p=0.391$), and similar findings persisted at the 3-month evaluation ($p=0.502$). Nevertheless, by the 6-month follow-up, patients in the magnesium orotate group achieved a significantly greater distance compared to controls ($p=0.042$). Both cohorts demonstrated statistically significant increases relative to baseline at each follow-up; however, the relative change was markedly higher in the treatment group, reaching a 13.69% improvement by month six compared to 6.19% in controls. Oxygen consumption adjusted for body surface area remained

comparable initially ($p=0,848$), yet after three months a modest but statistically significant advantage emerged in the magnesium orotate group ($p=0,041$). By the end of the treatment period, oxygen consumption was significantly greater among patients who received magnesium supplementation ($p<0,001$), reflecting a 14,14% increase from baseline compared to a 6,43% gain in the control group (table 2).

Throughout the observation period, serum sodium concentrations decreased significantly in both groups, with a more pronounced decline detected among patients treated with magnesium orotate. Initial sodium levels were comparable between groups ($p=0,439$), and although no significant differences were seen after three months ($p=0,153$), by the 6-month follow-up sodium levels were significantly lower in the magnesium group compared to controls ($p=0,034$). Reductions in sodium concentration were statistically significant within each group at both follow-up points. Potassium levels at baseline were nearly identical across groups ($p=0,423$) and remained similar during the subsequent evaluations, without significant

between-group differences at either three ($p=0,894$) or six months ($p=0,412$). Nevertheless, a statistically significant intra-group reduction in potassium was evident over time. Regarding magnesium, initial concentrations did not differ meaningfully between the groups ($p=0,107$), and remained comparable at intermediate and final visits ($p=0,354$ and $p=0,84$, respectively). However, patients receiving magnesium orotate demonstrated a greater relative increase in serum magnesium concentrations, reaching a 12,23% rise by the end of treatment compared to 6,54% in the control group, with these intra-group changes being statistically significant (table 3).

Markers of systemic inflammation demonstrated a favorable dynamic in both groups, although the reduction was substantially more pronounced among patients receiving magnesium orotate. At baseline, systemic immune-inflammation index (SII) values were comparable ($p=0,163$), but after three months, a statistically significant lower SII was observed in the magnesium group ($p=0,022$), with the difference becoming even more evident by six months ($p=0,002$). Platelet-to-lymphocyte ratio (PLR)

Table 2

Dynamics of treadmill test parameters

Parameter	Revascularized control group	Revascularized magnesium orotate group	p-value
Distance walked, m			
t0	337.00 (327.00; 363.00)	337.00 (323.00; 349.00)	0.391
t1	356.00 (336.00; 373.00)	355.00 (343.00; 370.00)	0.502
$\Delta\%$, p t1	+3.27%, $p<0.001$	+6.86%, $p<0.001$	
t2	370.00 (349.00; 384.00)	377.00 (361.00; 392.00)	0.042
$\Delta\%$, p t2	+6.19%, $p<0.001$	+13.69%, $p<0.001$	
Oxygen consumption, ml/min/m ²			
t0	17.00 (16.00; 18.00)	17.00 (16.00; 17.00)	0.848
t1	17.71 (16.51; 18.43)	18.06 (17.22; 18.69)	0.041
$\Delta\%$, p t1	+3.14%, $p<0.001$	+6.92%, $p<0.001$	
t2	18.42 (16.93; 19.11)	19.26 (18.66; 20.21)	<0.001
$\Delta\%$, p t2	+6.43%, $p<0.001$	+14.14%, $p<0.001$	

Table 3

Dynamics of electrolyte levels

Parameter	Revascularized control group	Revascularized magnesium orotate group	p-value
Sodium, mmol/L			
t0	141.84 (141.40; 143.71)	142.83 (139.62; 144.71)	0.439
t1	137.13 (133.99; 141.84)	136.72 (133.45; 139.17)	0.153
$\Delta\%$, p t1	-3.37%, $p<0.001$	-4.36%, $p<0.001$	
t2	132.60 (127.86; 136.62)	129.12 (125.88; 132.70)	0.034
$\Delta\%$, p t2	-7.28%, $p<0.001$	-9.11%, $p<0.001$	
Potassium, mmol/L			
t0	4.49 (4.40; 4.61)	4.49 (4.40; 4.56)	0.423
t1	4.35 (4.22; 4.43)	4.25 (4.16; 4.44)	0.894
$\Delta\%$, p t1	-3.75%, $p<0.001$	-4.72%, $p<0.001$	
t2	4.20 (4.01; 4.31)	4.08 (3.93; 4.23)	0.412
$\Delta\%$, p t2	-7.62%, $p<0.001$	-9.45%, $p<0.001$	
Magnesium, mmol/L			
t0	0.79 (0.71; 0.88)	0.77 (0.66; 0.82)	0.107
t1	0.83 (0.73; 0.91)	0.79 (0.70; 0.88)	0.354
$\Delta\%$, p t1	+3.44%, $p<0.001$	+6.02%, $p<0.001$	
t2	0.85 (0.75; 0.95)	0.86 (0.77; 0.92)	0.84
$\Delta\%$, p t2	+6.54%, $p<0.001$	+12.23%, $p<0.001$	

Оригінальні дослідження

showed a similar pattern, with initial values not differing significantly ($p=0,24$), but a significant reduction favoring magnesium supplementation emerging at six months ($p=0,02$). Neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) also followed this trend: although baseline differences were nonsignificant ($p=0,15$), a significant divergence became apparent at both three ($p=0,032$) and six months ($p=0,004$), with larger declines seen in the magnesium group. In terms of the systemic inflammation response index (SIRI), values were initially similar ($p=0,347$), yet a notable intergroup difference was detected after six months of treatment ($p=0,007$). AISI (aggregate index of systemic inflammation) mirrored these findings, with comparable baseline levels ($p=0,332$), followed by significantly lower values in the magnesium orotate group at three ($p=0,042$) and six months ($p=0,004$).

Biomarkers associated with myocardial remodeling and fibrosis exhibited a downward trend throughout the study period, with more favorable shifts observed in the magnesium orotate group. Concentrations of soluble ST2 (sST2) were comparable at baseline ($p=0,587$) and remained similar after three months ($p=0,658$), without significant intra-group changes at that point. By six months, both groups experienced statistically significant

reductions in sST2 levels compared to baseline, although no significant difference between the groups was noted ($p=0,884$). Galectin-3 levels at the start of the study were also similar between cohorts ($p=0,299$). At the three-month evaluation, the magnesium orotate group showed a trend toward lower galectin-3 values ($p=0,066$), which reached statistical significance by the end of the observation period ($p=0,016$). Reductions in galectin-3 concentration were significant within both groups at both follow-ups, but the relative decrease was more substantial in patients treated with magnesium orotate, achieving a 12,41% reduction compared to 7,23% in controls (table 5).

Clinically, magnesium orotate has shown promise as an adjunct therapy in cardiovascular disease. A prior randomized trial in patients with severe chronic heart failure reported that adding magnesium orotate to standard therapy improved symptoms and significantly reduced 1-year mortality compared to placebo (52% vs 76% survival, $p<0,05$). These benefits were attributed not merely to correction of magnesium deficiency, but also to the pharmacological effects of orotate, given the magnitude of outcome improvement observed [8]. Smaller studies have also noted improvements in exercise tolerance and cardiac function with magnesium orotate, including in patients

Table 4

Dynamics of inflammatory and metabolic markers

Marker	Revascularized control group	Revascularized magnesium orotate group	p-value
SII			
t0	789.84 (626.66; 871.95)	635.17 (581.67; 851.07)	0.163
t1	696.40 (544.22; 793.44)	524.71 (458.17; 657.41)	0.022
$\Delta\%$, p t1	-9.47%, $p<0.001$	-18.45%, $p<0.001$	
t2	647.20 (528.65; 736.70)	422.19 (379.46; 546.67)	0.002
$\Delta\%$, p t2	-18.40%, $p<0.001$	-32.69%, $p<0.001$	
PLR			
t0	200.16 (175.06; 247.61)	183.47 (170.58; 224.56)	0.24
t1	188.91 (159.58; 230.38)	160.68 (145.20; 202.74)	0.06
$\Delta\%$, p t1	-6.13%, $p<0.001$	-12.50%, $p<0.001$	
t2	180.80 (147.30; 211.72)	149.13 (128.26; 181.23)	0.02
$\Delta\%$, p t2	-12.02%, $p<0.001$	-21.45%, $p<0.001$	
NLR			
t0	2.90 (2.60; 3.75)	2.51 (2.26; 3.02)	0.15
t1	2.76 (2.48; 3.42)	2.16 (1.96; 2.80)	0.032
$\Delta\%$, p t1	-6.19%, $p<0.001$	-12.63%, $p<0.001$	
t2	2.64 (2.32; 3.20)	1.90 (1.69; 2.40)	0.004
$\Delta\%$, p t2	-12.26%, $p<0.001$	-23.67%, $p<0.001$	
SIRI			
t0	1.49 (1.14; 2.00)	1.48 (1.15; 1.88)	0.347
t1	1.36 (1.03; 1.85)	1.17 (0.92; 1.54)	0.061
$\Delta\%$, p t1	-9.24%, $p<0.001$	-18.13%, $p<0.001$	
t2	1.25 (0.96; 1.67)	0.99 (0.75; 1.28)	0.007
$\Delta\%$, p t2	-17.92%, $p<0.001$	-32.57%, $p<0.001$	
AISI			
t0	395.32 (275.73; 504.43)	397.80 (282.86; 463.42)	0.332
t1	351.46 (216.71; 436.39)	297.53 (199.97; 356.48)	0.042
$\Delta\%$, p t1	-12.37%, $p<0.001$	-23.49%, $p<0.001$	
t2	309.42 (189.34; 374.19)	242.27 (162.80; 279.02)	0.004
$\Delta\%$, p t2	-23.67%, $p<0.001$	-40.41%, $p<0.001$	

Table 5

Dynamics of myocardial fibrosis and remodeling biomarkers

Marker	Revascularized control group	Revascularized magnesium orotate group	p-value
sST2, ng/mL			
t0	32.63 (29.09; 35.86)	32.11 (29.56; 33.70)	0.587
t1	31.33 (27.65; 34.47)	31.28 (27.45; 34.58)	0.658
Δ%, p t1	-5.53%, p=0.146	-1.71%, p=0.632	
t2	30.19 (26.38; 33.67)	29.02 (25.83; 33.16)	0.884
Δ%, p t2	-8.92%, p=0.023	-7.84%, p=0.035	
Galectin-3, ng/mL			
t0	17.20 (15.91; 18.70)	16.29 (14.39; 18.13)	0.299
t1	16.97 (15.48; 17.89)	15.25 (13.76; 17.43)	0.066
Δ%, p t1	-3.45%, p<0.001	-6.50%, p<0.001	
t2	16.28 (15.12; 17.13)	14.12 (13.01; 15.63)	0.016
Δ%, p t2	-7.23%, p<0.001	-12.41%, p<0.001	

with CAD. Furthermore, magnesium itself possesses anti-arrhythmic and anti-inflammatory properties – magnesium supplementation can suppress pro-inflammatory cytokine release and oxidative stress, which are often elevated in heart failure and post-infarction states [9]. Magnesium orotate may thus uniquely combine the benefits of magnesium repletion (such as improved myocardial excitability and endothelial function) with the metabolic support and potential anti-inflammatory effects of orotic acid. Previous studies done by Herashchenko et al found that elevated inflammation indices in patients with heart failure are associated with worse diastolic function of the left ventricle [10].

Conclusions. Given the persistent inflammatory activation in stable CAD with HFmrEF and the need for therapies that improve both biomarker profiles and

functional capacity, magnesium orotate is a compelling candidate for investigation. Its dual action on myocardial metabolism and inflammation suggests it could modulate key pathways underlying adverse remodeling while also enhancing exercise performance. The present study was designed to address this gap by evaluating the effects of magnesium orotate on inflammatory biomarkers (galectin-3 and sST2) and exercise tolerance (treadmill test performance) in patients with stable CAD and HFmrEF who have undergone revascularization. We were able to prove, that adjunctive magnesium orotate therapy dampens the chronic inflammatory state and improves functional capacity in this patient population, thereby providing a novel therapeutic avenue to improve outcomes in stable ischemic HFmrEF.

References

1. Iwata H, Miyauchi K, Naito R, Iimuro S, Ozaki Y, Sakuma I, et al. Significance of Persistent Inflammation in Patients With Chronic Coronary Syndrome: Insights From the REAL-CAD Study. *JACC Adv* [Internet]. 2024 [cited 2025 Apr 29];3(7):100996. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11312795/> DOI: 10.1016/J.JACADV.2024.100996.
2. Peh ZH, Dihoum A, Hutton D, Arthur JSC, Rena G, Khan F, et al. Inflammation as a therapeutic target in heart failure with preserved ejection fraction. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 2023 [cited 2025 Apr 29];10:1125687. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37456816/> DOI: 10.3389/FCVM.2023.1125687.
3. Savarese G, Bodegard J, Norhammar A, Sartipy P, Thuresson M, Cowie MR, et al. Heart failure drug titration, discontinuation, mortality and heart failure hospitalization risk: a multinational observational study (US, UK and Sweden). *Eur J Heart Fail* [Internet]. 2021 [cited 2025 Apr 29];23(9):1499-511. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34132001/> DOI: 10.1002/EJHF.2271.
4. Zaborska B, Sikora-Fraç M, Smarż K, Pilichowska-Paszkiel E, Budaj A, Sitkiewicz D, et al. The Role of Galectin-3 in Heart Failure - The Diagnostic, Prognostic and Therapeutic Potential - Where Do We Stand? *Int J Mol Sci* [Internet]. 2023 [cited 2025 Apr 29];24(17):13111. Available from: <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/17/13111/htm> DOI: 10.3390/IJMS241713111.
5. Riccardi M, Myhre PL, Zelniker TA, Metra M, Januzzi JL, Inciardi RM. Soluble ST2 in Heart Failure: A Clinical Role beyond B-Type Natriuretic Peptide. *J Cardiovasc Dev Dis* [Internet]. 2023 [cited 2025 Apr 29];10(11):468. Available from: <https://www.mdpi.com/2308-3425/10/11/468/htm> DOI: 10.3390/JCDD10110468.
6. Zhang J, Chen Z, Ma M, He Y. Soluble ST2 in coronary artery disease: Clinical biomarkers and treatment guidance. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:924461. DOI: 10.3389/FCVM.2022.924461/BIBTEX.
7. Schiopu C, Ștefănescu G, Diaconescu S, Bălan GG, Gimiga N, Rusu E, et al. Magnesium Orotate and the Microbiome-Gut-Brain Axis Modulation: New Approaches in Psychological Comorbidities of Gastrointestinal Functional Disorders. *Nutrients* [Internet]. 2022 [cited 2025 Apr 29];14(8):1567. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9029938/> DOI: 10.3390/NU14081567.
8. McCarty MF. Nutritional, Dietary, and Lifestyle Options for Prevention and Treatment of Ventricular Hypertrophy and Heart Failure. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021 [cited 2025 Apr 29];22(7):3321. Available from: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/7/3321/htm> DOI: 10.3390/IJMS22073321.
9. Sabah Z, Wani J, Deajim M, AL Zomia AS, Asiri A, Alqahtani AA, et al. Serum Magnesium in Patients With Acute Myocardial Infarction and Its Effect on Cardiac Complications and Mortality in Myocardial Infarction Patients. *Cureus* [Internet]. 2023 [cited 2025 Apr 29];15(4):e38147. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10224715/> DOI: 10.7759/CUREUS.38147.
10. Herashchenko AS, Fedorov SV, Bielinskyi MV, Seredyuk NM, Henyk BL. Effect of empagliflozin on the left ventricular

Оригінальні дослідження

diastolic function in patients with type 2 diabetes mellitus and concomitant heart failure with preserved ejection fraction. International journal of endocrinology [Internet]. 2023 [cited 2025 Apr 29];19(5):363-9. Available from: <https://iej.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/1300> DOI: 10.22141/2224-0721.19.5.2023.1300.

Information about the authors

Kobryn Oleksii Tarasovych – PhD student, Department of Internal Medicine № 2 and Nursing, Ivano-Frankivsk National Medical University. <https://orcid.org/0009-0007-0727-2665>.

Vakaliuk Igor Petrovych – doctor of Medical Science, professor, Department of Internal Medicine № 2 and Nursing, Ivano-Frankivsk National Medical University. <https://orcid.org/0000-0002-4430-6816>.

Відомості про авторів

Кобрин О.Т. – аспірант кафедри внутрішньої медицини № 2 та медсестринства, Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна. <https://orcid.org/0009-0007-0727-2665>.

Вакалюк І.П. – д-р мед. наук, професор кафедри внутрішньої медицини № 2 та медсестринства, Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-4430-6816>.



Дата першого надходження рукопису до видання: 21.10.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 17.11.2025

Дата публікації: 30.12.2025

ДОСЛІДЖЕННЯ АСОЦІАЦІЇ rs4759314-ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНА HOTAIR ІЗ РОЗВИТКОМ МЕТАСТАЗІВ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ОНКОЛОГІЧНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ СЕЧОВИДИЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Строй Є.А.

Сумський державний університет, м. Суми, Україна

Ключові слова: поліморфізм генів, довга некодуюча РНК HOTAIR, світлоклітинний рак нирки, перехідно-клітинний рак сечового міхура.

Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 23-28.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.4

E-mail:

yelizaveta.stroi@gmail.com

Резюме. Мета роботи – вивчення зв'язку rs4759314-поліморфного сайту гена довгої некодуючої РНК HOTAIR із розвитком метастазів у пацієнтів із онкологічними захворюваннями сечовидільної системи.

Матеріал і методи. У дослідженні використано цільну венозну кров 242 мешканців Сумського регіону України з онкологічними захворюваннями сечовидільної системи (101 – світлоклітинний рак нирки (СКРН) і 141 – перехідноклітинний рак сечового міхура (ПКРСМ)), серед яких 97 осіб мали метастази, 145 без метастазів. Генотипування за rs4759314-локусом гена HOTAIR здійснювали за допомогою полімеразної ланцюгової реакції в реальному часі (Real-time PCR) із використанням 7500 Fast Real-time PCR System (Applied Biosystems, Foster City, США) та Taq-Man Assays (TaqMan® SNP Assay C_27930754_10). Статистичний аналіз отриманих результатів проведено за допомогою програмного забезпечення Prism (версія 10.4.1) та R (версія 4.4.2).

Результати. Показано, що не існує різниці у розподілі алелів та генотипів за rs4759314-поліморфним сайтом гена HOTAIR між групами пацієнтів з онкологічними захворюваннями сечовидільної системи, що мають метастази і у яких метастази відсутні ($P = 0.59$ для алелів; $P = 0.41$ для генотипів). Методом логістичної регресії не виявлено зв'язку між rs4759314-поліморфізмом гена HOTAIR і розвитком метастазів сечовидільної системи як до поправки ($P = 0.41$), так і після поправки на коваріати ($P = 0.49$).

Висновки. Наведене дослідження є першим щодо пошуку асоціації rs4759314-сайту гена HOTAIR з розвитком метастазів при світлоклітинному раку нирки та перехідно-клітинному раку сечового міхура. Зв'язку між rs4759314 поліморфізмом гена HOTAIR і метастазуванням при онкологічних захворюваннях сечовидільної системи у пацієнтів Сумського регіону України не виявлено.

STUDY OF THE ASSOCIATION OF THE rs4759314-POLYMORPHIC SITE OF THE HOTAIR GENE WITH THE DEVELOPMENT OF METASTASES IN PATIENTS WITH ONCOLOGICAL DISEASES OF THE URINARY SYSTEM

Stroi Ye.A.

Key words: gene polymorphism, long non-coding RNA HOTAIR, clear cell renal cell carcinoma, transitional cell carcinoma of the urinary bladder.

Bukovinian Medical Herald. 2025.
V. 29, № 4 (116). P. 23-28.

Resume. Objective of the study – to investigate the association between the rs4759314-polymorphism of the long non-coding RNA HOTAIR gene and the metastases development in patients with oncological diseases of the urinary system.

Material and methods. The whole venous blood from 242 patients of the Sumy region of Ukraine with oncological diseases of the urinary system (101 with clear cell renal cell carcinoma (CCRCC) and 141 with transitional cell carcinoma of the urinary bladder (TCCUB)), of which 97 had metastases and 145 were without metastases was used for the study. Genotyping for the rs4759314 locus of the HOTAIR gene was performed using Real-time polymerase chain reaction (Real-time PCR) with the 7500 Fast Real-time PCR System (Applied Biosystems, Foster City, USA) and

Оригінальні дослідження

Taq-Man Assays (TaqMan®SNP Assay C_27930754_10). Statistical analysis of the obtained results was carried out using Prism (version 10.4.1) and R (version 4.4.2) software.

Results. *It was shown that there is no difference in the distribution of alleles and genotypes at the rs4759314-polymorphic site of the HOTAIR gene between the groups of patients with oncological diseases of the urinary system who have metastases and those who are without metastases ($P = 0.59$ for alleles; $P = 0.41$ for genotypes). Logistic regression analysis revealed no association between the rs4759314-polymorphism of the HOTAIR gene and the development of urinary system metastases, both before adjustment ($P = 0.41$) and after adjustment for covariates ($P = 0.49$).*

Conclusions. *This study is the first to search for an association of the rs4759314-site of the HOTAIR gene with the development of metastases in clear cell renal cell carcinoma and transitional cell carcinoma of the urinary bladder. No association was found between the rs4759314-polymorphism of the HOTAIR gene and metastasis in oncological diseases of the urinary system in patients of the Sumy region of Ukraine.*

Вступ. Довгі некодуючі РНК (lncRNA) - клас РНК-транскриптів, довгий за 200 нуклеотидів, які зазвичай не кодують білки або пептиди [1]. Недавні дослідження показали, що дизрегуляція профілів експресії lncRNA широко залучена до патогенезу пухлин, включаючи клітинну проліферацію, міграцію, інвазію, епітеліально-мезенхімальний перехід, апоптоз та резистентність до протипухлинних препаратів [2].

Однією з перших lncRNA, роль якої була продемонстрована в онкогенезі, є HOTAIR (HOX antisense intergenic RNA) [3]. На сьогодні доведена її участь у розвитку і прогресуванні онкологічних захворювань сечостатевої системи. Відомо, що підвищена експресія HOTAIR стимулює ріст та інвазію клітинних ліній світлоклітинного раку нирки, а також є ключовим фактором у метастазуванні раку нирки. За даними Katayama et al., HOTAIR регулює інсуліноподібний фактор росту, що зв'язує білок 2 (IGFBP2), який посилює міграцію клітин раку нирки і тісно пов'язаний із метастазуванням у легені та лімфатичні вузли [4]. Крім того, дослідження Gholami N. et al. виявило, що HOTAIR стимулює ангиогенез пухлини через взаємодію з андрогеновим рецептором [5].

Ген HOTAIR розташований у кластері генів Hoxeobox C (HOXC) на хромосомі 12 і складається з 6 екзонів та 5 інтронів. Станом на вересень 2025 року в гені описано 6794 однонуклеотидних поліморфізмів (SNPs)

(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/snp/?term=HOTAIR+hom+o+sapiens>). Поліморфізм rs4759314 розташований у позиції 53,968,051 і є високо варіабельним маркером, оскільки в цьому локусі можуть виявлятися всі чотири типи нуклеотидів (G, A, C, T) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/snp/rs4759314>).

Поліморфний локус rs4759314 знаходиться в інтроні і може надавати різну промоторну активність залежно від наявного нуклеотиду, що призводить до варіювання рівнів експресії гена HOTAIR [1].

Наявні результати досліджень про вплив rs4759314-поліморфних варіантів гена HOTAIR на розвиток раку сечовидільної системи є обмеженими та суперечливими, а дані щодо їх зв'язку з метастазуванням відсутні.

Мета роботи – дослідження асоціації rs4759314-поліморфного сайту гена довгої некодуючої РНК HOTAIR із розвитком метастазів у пацієнтів з онкологічними захворюваннями сечовидільної системи.

Матеріал і методи. У дослідженні використано цільну венозну кров 242 мешканців Сумського регіону України, що хворіли на онкологічні захворювання сечовидільної системи (101 – світлоклітинний рак нирки (СКРН) і 141 – перехідноклітинний рак сечового міхура (ПКРМ)), серед яких 97 осіб мали метастази, 145 без метастазів. Клінічна характеристика пацієнтів наведена у таблиці 1.

Усі хворі перебували на лікуванні та/або спостереженні в Сумському обласному клінічному онкологічному центрі з 2011 по 2020 рік. Остаточний морфологічний діагноз СКРН та ПКРМ встановлений згідно з рекомендаціями Європейської асоціації урологів. Усі пацієнти мали II клінічну стадію раку відповідно до TNM-класифікації злоякісних пухлин. Особи зі спадковими хворобами, хворобами нез'ясованої етіології та наявністю злоякісних пухлин іншої локалізації виключалися з дослідної групи. Протокол дослідження затверджений Комісією з біоетики Навчально-наукового медичного інституту Сумського державного університету (№5/07.2022), відповідав Наказу МОЗ України №690 від 23.09.2009 р. та Гельсінській декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини [6]. Всі учасники дослідження надали письмову інформовану згоду на обробку персональних даних, забір крові та участь у генетичному аналізі.

Таблиця 1

Клінічна характеристика пацієнтів з метастазами та без метастазів

	З метастазами (n = 97)	Без метастазів (n = 145)	P
Вік, роки $\pm$ SD	68 $\pm$ 11.2	63.2 $\pm$ 11.8	0.0017
Стать, жіноча/чоловіча	25/72	44/101	0.44
Курці, n (%)	48 (49.5)	71 (49)	0.94
Вживання алкоголю, n (%)	60 (61.8)	104 (71.7)	0.107
Ожиріння (%)	26 (26.8)	35 (24.1)	0.64
Маса тіла, кг	79.2 $\pm$ 10.6	78.5 $\pm$ 12.8	0.65
Зріст, см	172 $\pm$ 7.78	171 $\pm$ 7.5	0.47
ІМТ, кг/м ²	27.01 $\pm$ 4.03	26.95 $\pm$ 4.5	0.9
Глюкоза крові, ммоль/л	5.82 $\pm$ 1.8	5.31 $\pm$ 1.4	0.014
Діабет (%)	28 (28.9)	25 (17.2)	0.03
Артеріальна гіпертензія (%)	58 (59.8)	83 (57.2)	0.69

n – кількість осіб; SD – стандартне відхилення; ІМТ – індекс маси тіла; P – показник статистичної значущості. Категоріальні змінні порівнювали за допомогою χ^2 -критерію Пірсона, кількісні змінні – t-критерію Стьюдента.

Для дослідження rs4759314-поліморфного сайту гена *HOTAIR* венозну кров забирали у стерильних умовах у моновети об'ємом 2,7 мл з калієвою сілью етилендіамінтетрацетової кислоти (11.7 мМ) як антикоагулянт ("Sarstedt", Німеччина). Зразки крові заморожували та зберігали при температурі -20°C. ДНК з лейкоцитів цільної крові виділяли з використанням наборів GeneJET Whole Blood Genomic DNA Purification Mini Kit («Thermo Fisher Scientific», США). Генотипування за rs4759314-поліморфізмом гена *HOTAIR* проводили в Науковій лабораторії молекулярно-генетичних досліджень Сумського державного університету методом полімеразної ланцюгової реакції в режимі реального часу (Real-time PCR) на приладі Quant Studio 5 DX Real-Time (Applied Biosystems, Foster City, USA) з використанням TaqMan assays (TaqMan® SNP Assay C_27930754_10) та набору реагентів для PCR Real-Time («Thermo Fisher Scientific», США). Ампліфікація складалась із початкової денатурації при 95°C протягом 10 хв із подальшими 45 циклами протягом 15 с (95°C) і 30 с (60°C). Отримані криві аналізували за допомогою програмного забезпечення, прикладеного до Quant Studio 5 DX Real-Time.

Статистичне опрацювання отриманих результатів проведено з використанням програмного забезпечення Prism (версія 10.4.1) та R (версія 4.4.2). Відповідність розподілу генотипів рівновазі Харді-Вайнберга перевіряли за допомогою онлайн-ресурсу Equilibrium WpCalc (<https://wpcalc.com/en/equilibrium-hardy-weinberg/>). Аналіз розподілу генотипів за rs4759314-поліморфізмом між групами порівняння здійснювали з використанням χ^2 -критерію Пірсона, а порівняння середніх значень – за допомогою двобічного t-критерію Стьюдента. Ризик виникнення метастазів

залежно від генотипу за rs4759314-поліморфізмом гена *HOTAIR* розраховували за допомогою логістичної регресії в рамках домінантної моделі успадкування (AA проти AG+GG). Для виявлення зв'язку rs4759314-поліморфних варіантів з ризиком метастазування після корекції на стать, вік, індекс маси тіла (ІМТ) пацієнтів та їхні звички щодо паління, застосовували багатофакторну логістичну регресію. Статистичну значущість встановлювали на рівні P<0.05, всі тести були двобічними.

Результати дослідження та їх обговорення. У результаті проведеного дослідження вивчений розподіл алелів і генотипів за rs4759314-поліморфізмом гена *HOTAIR* у пацієнтів з онкологічними захворюваннями сечовидільної системи, що мають метастази та без метастазів (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл алелів і генотипів за rs4759314-поліморфізмом гена *HOTAIR* серед пацієнтів з метастазами та без метастазів

З метастазами (n = 97)		Без метастазів (n = 145)		P (χ ²)
n	%	n	%	
Генотипи				
AA 90	92.8	130	89.7	0.41 (0.688)
AG + GG 7	7.2	15	10.3	
Алелі				
A 186	95.9	275	94.8	0.59 (0.282)
G 8	4.1	15	5.2	

n – кількість осіб; P – показник статистичної значущості.

Оригінальні дослідження

Розподіл алелів А та G у групі пацієнтів, що мають метастази був 186 (95,9 %) до 8 (4,1 %), а у групі без метастазів - 275 (94,8 %) до 15 (5,2 %). Достовірної різниці у розподілі алелів між групами порівняння не встановлено ($P = 0,59$). Показано, що у хворих з метастазами співвідношення гомозигот за основним алелем АА і носіїв мінорного алеля АG і GG становить - 90 (92,8 %) і 7 (7,2 %), а в пацієнтів, що не мають метастазів, відповідно, 130 (89,7 %) і 15 (10,3 %). Показник P , розрахований за χ^2 -критерієм Пірсона, свідчить про відсутність достовірної різниці між групами порівняння ($P = 0,41$).

Наступним етапом аналізу стало вивчення зв'язку окремих генотипів за rs4759314-поліморфізмом гена *HOTAIR* із ризиком розвитку метастазів у пацієнтів із СКРН та ПКРСМ у рамках домінантної моделі успадкування. Показано, що асоціація між поліморфними rs4759314-локусами гена *HOTAIR* і метастазуванням відсутня. Показник P , розрахований без поправок на вік, стать, звичку палити, ІМТ ($P = 0,41$) та після введення поправок ($P = 0,49$) був статистично незначущим (табл.3).

Таблиця 3

Аналіз зв'язку rs4759314-поліморфізму гена *HOTAIR* і розвитком метастазів сечовидільної системи

Модель	P_c	OR_c (95.7 % CI)	P_n	OR_n (95.7 % CI)
Домінантна	0.41	0.67 (0.26 – 1.72)	0.49	0.7 (0.26 – 1.9)

Примітка: 97.5 % CI – 97.5 % довірчий інтервал; P_c – спостережуване значення P (без поправки на коваріати); OR_c – спостережуване відношення шансів; P_n – значення P після поправки на вік, стать, звичку палити та ІМТ; OR_n – відношення шансів після поправки на коваріати.

На сьогодні накопичилось достатньо фактів, що доводять вирішальну роль у розвитку і прогресуванні раку довгих некодуючих РНК, включаючи *HOTAIR*, яка діє як регулятор активності генів на епігенетичному та транскрипційному рівнях [7-10]. Дослідження в цій галузі відбуваються у двох напрямках. Перший напрямок зосереджений на вивченні ролі довгої некодуючої РНК *HOTAIR* у розвитку та метастазуванні раку. Показано, що гіперекспресія *HOTAIR* сприяє проліферації, міграції та інвазії СКРН [11-12]. Встановлено, що *HOTAIR* полегшує метастазування СКРН шляхом підвищення активності гістонової H3K27-деметилази JMJD3 [13]. Також доведено, що пацієнти зі СКРН, які мають високий рівень експресії *HOTAIR*, мають значно нижчий рівень виживаності, ніж пацієнти з низьким рівнем цієї РНК [14-15]. Другий напрямок присвячений вивченню ролі поліморфних варіантів гена *HOTAIR* у розвитку різних типів раку в різних популяціях світу [1, 16]. Відомо, що G-алель rs4759314-поліморфізму *HOTAIR* підвищує ризик раку шлунка в китайській популяції [17-18]. У метааналізі

Liu H. et al. показана асоціація між rs4759314-поліморфізмом *HOTAIR* та раком яєчників [19]. Liu Y. et al. довели асоціацію поліморфізмів rs4759314, rs920778 та rs217717 з розвитком раку шийки матки в китайок [19]. Deng ZH et al. показали, що rs4759314 впливає на прогноз раку простати в китайських чоловіків [20]. Виявлено зв'язок між rs4759314-поліморфізмом і підвищенням ризику раку молочної залози в єгипетських жінок, у популяції Північно-Східного Китаю та у мексиканських жінок [21-23]. Щодо раку нирки та сечового міхура, такі дослідження є спорадичними. Встановлено, що поліморфні варіанти *HOTAIR* rs920778, rs4759314 та rs12427129 асоційовані зі схильністю до розвитку уротеліальної карциноми в пацієнтів із Тайваню [24]. Показано, що rs1899663-поліморфізм гена *HOTAIR* не асоційований із розвитком СКРН [25] та виживаністю пацієнтів в українській популяції [26]. Доведені статевоспецифічні відмінності в асоціації rs1899663-поліморфізму гена *HOTAIR* із розвитком СКРН: у гетерозиготних жінок ризик розвитку захворювання вищий, ніж у гомозигот за домінантним або мінорним алелем [27]. Не виявлено асоціації між rs1899663-поліморфізмом гена *HOTAIR* з то виникненням або метастазуванням ПКРСМ [28]. Стосовно rs4759314-поліморфізму, дані про його асоціацію з розвитком метастазування при онкологічних захворюваннях сечовидільної системи відсутні. Отримані нами результати не виявили зв'язку rs4759314-поліморфного локусу гена *HOTAIR* і розвитком метастазів у пацієнтів Сумського регіону України, що хворіють на СКРН і ПКРСМ.

Проте окремо слід зупинитись на обмеженнях даного дослідження, що полягають у недостатній для остаточних висновків кількості досліджених пацієнтів. Розширення групи хворих та поширення дослідження на інші регіони України дасть можливість зробити висновок про роль rs4759314-локусу гена *HOTAIR* у розвитку метастазів при СКРН і ПКРСМ в українській популяції.

Висновки. 1. Представлене дослідження є першим щодо пошуку асоціації rs4759314-поліморфізму гена *HOTAIR* із розвитком метастазів у пацієнтів з онкологічними захворюваннями сечовидільної системи як в українській популяції, так і в усьому світі.

2. Розподіл алелів і генотипів за rs4759314-локусом гена *HOTAIR* у пацієнтів зі СКРН і ПКРСМ, що мають метастази та без метастазів, достовірно не відрізняється.

3. Зв'язку між rs4759314-поліморфізмом гена *HOTAIR* і метастазуванням при онкологічних захворюваннях сечовидільної системи в пацієнтів Сумського регіону України не виявлено.

Перспективи подальших досліджень. Подальша робота буде проводитись у напрямку розширення групи дослідження і пошуку інших генетичних факторів прогресування раку сечовидільної системи.

Представлена стаття виконана в рамках НДР «Визначення ролі молекулярно-генетичних предикторів у ранній діагностиці та прогнозуванні

злюжісних пухлинних захворювань сечовидільної системи» (номер держ. Реєстрації 0123U101850).

Подяки. Автор висловлює подяку Науковій лабораторії молекулярно-генетичних досліджень Сумського державного університету, зокрема доценту,

к.б.н. Обуховій О.А. за допомогу у методичному забезпеченні дослідження та лікарю-урологу Сумського обласного клінічного онкологічного центру, канд. мед. наук Волкогону А.Д. за підбір хворих для дослідження.

References

1. Hajjari M, Rahnama S. Association between SNPs of long non-coding RNA HOTAIR and risk of different cancers. *Front Genet* [Internet]. 2019 Feb 28 [cited 2025 Aug 21];10:113. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/genetics/articles/10.3389/fgene.2019.00113/full> DOI: 10.3389/fgene.2019.00113
2. Chi Y, Wang D, Wang J, Yu W, Yang J. Long non-coding RNA in the pathogenesis of cancers. *Cells* [Internet]. 2019 Sep 1 [cited 2025 Aug 26];8(9):1015. Available from: <https://www.mdpi.com/2073-4409/8/9/1015> DOI: 10.3390/cells8091015
3. Rinn JL, Kertesz M, Wang JK, Squazzo SL, Xu X, Brugmann SA, et al. Functional demarcation of active and silent chromatin domains in human HOX loci by noncoding RNAs. *Cell* [Internet]. 2007 Jun 29 [cited 2025 Aug 26];129(7):1311-23. Available from: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0092-8674\(07\)00659-9](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0092-8674(07)00659-9) DOI: 10.1016/j.cell.2007.05.022
4. Katayama H, Tamai K, Shibuya R, Nakamura M, Mochizuki M, Yamaguchi K, et al. Long non-coding RNA HOTAIR promotes cell migration by upregulating insulin growth factor-binding protein 2 in renal cell carcinoma. *Sci Rep* [Internet]. 2017 Sep 20 [cited 2025 Aug 22];7:12016. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-12191-z> DOI: 10.1038/s41598-017-12191-z
5. Gholami N, Haghighparast A, Alipourfard I, Nazari M. Prostate cancer in omics era. *Cancer Cell Int* [Internet]. 2022 Sep 5 [cited 2025 Aug 16];22:274. Available from: <https://cancerci.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12935-022-02691-y> DOI: 10.1186/s12935-022-02691-y
6. Pro zatverdzhennia poriadku provedennia klinichnykh vyprovuvan likarskykh zasobiv ta ekspertyzy materialiv klinichnykh vyprovuvan i tyпового polozhennia pro komisii z pytan etyky [About the Approving of Medicines Clinical Trials Procedure and Expertise of Clinical Trials Materials, and the Model Regulations on Ethics Committees]. Order of the Ministry of Health of Ukraine № 690; 2009 Sept 23. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1010-09#Text> (in Ukrainian).
7. Krishna BM, Garg P, Ramisetty S, Subbalakshmi AR, Kulkarni P, Salgia R, et al. Comprehensive investigation of long non-coding RNA HOTAIR polymorphisms and cancer risk: a current meta-analysis encompassing 96,458 participants. *Sci Rep* [Internet]. 2024 Sep 30 [cited 2025 Aug 10];14(1):22670. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11442654/> DOI: 10.1038/s41598-024-72586-7
8. Nazari M, Babakhanzadeh E, Mollazadeh A, Ahmadzade M, Mohammadi Soleimani E, Hajimaqsoudi E. HOTAIR in cancer: diagnostic, prognostic, and therapeutic perspectives. *Cancer Cell Int* [Internet]. 2024 Dec 19 [cited 2025 Aug 25];24(1):415. Available from: <https://cancerci.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12935-024-03612-x> DOI: 10.1186/s12935-024-03612-x
9. Qi Q, Wang J, Huang B, Chen A, Li G, Li X, et al. Association of HOTAIR polymorphisms rs4759314 and rs920778 with cancer susceptibility on the basis of ethnicity and cancer type. *Oncotarget* [Internet]. 2016 Jun 21 [cited 2025 Aug 16];7(25):38775-84. Available from: <https://www.oncotarget.com/article/9608/text/> DOI: 10.18632/oncotarget.9608
10. Liu X, Zhao Y, Li Y, Lin F, Zhang J. Association between HOTAIR genetic polymorphisms and cancer susceptibility: a meta-analysis involving 122,832 subjects. *Genomics* [Internet]. 2020 Sep [cited 2025 Aug 16];112(5):3036-55. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0888754319309802?via%3Dihub> DOI: 10.1016/j.ygeno.2020.05.018
11. Pan Y, Wu Y, Hu J, Shan Y, Ma J, Ma H, et al. Long noncoding RNA HOTAIR promotes renal cell carcinoma malignancy through alpha-2, 8-sialyltransferase 4 by sponging microRNA-124. *Cell Prolif* [Internet]. 2018 Dec [cited 2025 Aug 25];51(6):e12507. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6528863/> DOI: 10.1111/cpr.12507
12. Dasgupta P, Kulkarni P, Majid S, Shahryari V, Hashimoto Y, Bhat N, et al. MicroRNA-203 inhibits long noncoding RNA HOTAIR and regulates tumorigenesis through epithelial-to-mesenchymal transition pathway in renal cell carcinoma. *Mol Cancer Ther* [Internet]. 2018 [cited 2025 Aug 10];17(5):1061-69. Available from: <https://aacrjournals.org/mct/article/17/5/1061/92442/MicroRNA-203-Inhibits-Long-Noncoding-RNA-HOTAIR> DOI: 10.1158/1535-7163.MCT-17-0925
13. Xia M, Yao L, Zhang Q, Wang F, Mei H, Guo X, et al. Long noncoding RNA HOTAIR promotes metastasis of renal cell carcinoma by up-regulating histone H3K27 demethylase JMJD3. *Oncotarget* [Internet]. 2017 [cited 2025 Aug 14];8(12):19795-802. Available from: <https://www.oncotarget.com/article/15047/text/> DOI: 10.18632/oncotarget.15047
14. Hu G, Dong B, Zhang J, Zhai W, Xie T, Huang B, et al. The long noncoding RNA HOTAIR activates the Hippo pathway by directly binding to SAV1 in renal cell carcinoma. *Oncotarget* [Internet]. 2017 [cited 2025 Aug 19];8(35):58654-67. Available from: <https://www.oncotarget.com/article/17414/text/> DOI: 10.18632/oncotarget.17414
15. Wang C, Li Y, Li YW, Zhang HB, Gong H, Yuan Y, et al. HOTAIR lncRNA SNPs rs920778 and rs1899663 are associated with smoking, male gender, and squamous cell carcinoma in a Chinese lung cancer population. *Acta Pharmacol Sin* [Internet]. 2018 Nov [cited 2025 Aug 23];39(11):1797-803. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6289398/> DOI: 10.1038/s41401-018-0083-x
16. Li HN, Deng N, Zhao X, Liu J, He T, Ding XW. Contributions of HOTAIR polymorphisms to the susceptibility of cancer. *Int J Clin Oncol* [Internet]. 2021 Jun [cited 2025 Aug 14];26:1022-38. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10147-021-01884-1> DOI: 10.1007/s10147-021-01884-1
17. Xu HW, Chen YR, Ouyang SS, Li P, Wang MQ, Zhu SL. HOTAIR plays an oncogenic role in gastric cancer through microRNA and SNP. *Neoplasma* [Internet]. 2021 May [cited 2025 Aug 22];68(3):465-71. Available from: https://www.elis.sk/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=7211&category_id=172&option=com_virtuemart&vmchck=1&Itemid=1 DOI: 10.4149/neo_2021_210127N138
18. Abdi E, Latifi-Navid S, Zahri S, Kholghi-Oskoei V, Mostafaiy B, Yazdanbod A, et al. SNP-SNP interactions of oncogenic long non-coding RNAs HOTAIR and HOTTIP on gastric cancer susceptibility. *Sci Rep* [Internet]. 2020 Oct 7 [cited 2025 Aug 21];10(1):16763. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-73682-0> DOI: 10.1038/s41598-020-73682-0
19. Liu H, Sun L, Liu X, Wang R, Luo Q. Associations between non-coding RNAs genetic polymorphisms with ovarian cancer

Оригінальні дослідження

risk: a systematic review and meta-analysis update with trial sequential analysis. *Medicine* [Internet]. 2023 Sep 29 [cited 2025 Aug 18];102(39):e35257. Available from: https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2023/09290/associations_between_non_coding_rnas_genetic.25.aspx DOI: 10.1097/MD.00000000000035257

20. Deng ZH, Yu GS, Pan B, Feng ZH, Huang Q, Deng JZ, et al. Rs145204276 and rs4759314 affect the prognosis of prostate cancer by modulating the GAS5/miR-1284/HMGB1 and HOTAIR/miR-22/HMGB1 signalling pathways. *Artif Cells Nanomed Biotechnol* [Internet]. 2020 Dec [cited 2025 Aug 15];48(1):435-42. Available from: https://www.tandfonline.com/doi/10.1080/21691401.2019.1709859?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori:rid:crossref.org&rft_dat=cr_pub%20%200pubmed#d1e313 DOI: 10.1080/21691401.2019.1709859

21. Anber N, Tarabay MM, Elmougy R, Abdel-Dayem MA, Elbendary EY. Association of HOTAIR gene rs920778 (C > T) and rs4759314 (A > G) polymorphism with breast cancer in Egyptian women. *Mol Biol Rep* [Internet]. 2023 Nov [cited 2025 Aug 15];50(11):9153-63. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11033-023-08725-6> DOI: 10.1007/s11033-023-08725-6

22. Lv Z, Kou C, Chen N, Jia L, Sun X, Gao Y, et al. Single nucleotide polymorphisms in HOTAIR are related to breast cancer risk and prognosis in the northeastern chinese population. *Front Oncol* [Internet]. 2021 Jul 12 [cited 2025 Aug 15];11:706428. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/oncology/articles/10.3389/fonc.2021.706428/full> DOI: 10.3389/fonc.2021.706428

23. Rosales-Reynoso MA, Juárez-Vázquez CI, García-Sánchez IN, Palacios-Ramírez A, Godínez-Rodríguez MY, Tovar-Jácome CJ, et al. Investigation of HOTAIR rs12826786, rs920778 and rs4759314 variants with breast cancer susceptibility and clinicopathological characteristics in a Mexican population. *Clin Breast Cancer* [Internet]. 2025 Jun [cited 2025 Aug 18];25(4):325-34. Available from: [https://www.clinical-breast-cancer.com/article/S1526-8209\(24\)00335-5/abstract](https://www.clinical-breast-cancer.com/article/S1526-8209(24)00335-5/abstract) DOI: 10.1016/j.clbc.2024.11.021

24. Tung MC, Wen YC, Wang SS, Lin YW, Chow JM, Yang SF, et al. Impact of Long non-coding RNA HOTAIR genetic variants on the susceptibility and clinicopathologic characteristics of patients with urothelial cell carcinoma. *J Clin Med* [Internet]. 2019 Feb 26 [cited 2025 Aug 21];8(3):282. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6462928/> DOI: 10.3390/jcm8030282

25. Volkohon AD, Kolnoguz AV, Chumachenko YD, Harbuzova VY, Tsyndrenko NL. Association analysis between HOTAIR rs1899663 single nucleotide polymorphism and clear cell renal cell carcinoma development in Ukrainian population. *Wiadomosci Lek* [Internet]. 2020 Jan [cited 2025 Aug 19];73(1):12-6. Available from: <https://doi.org/10.36740/wlek202001102> DOI: 10.36740/wlek202001102

26. Volkohon AD, Harbuzova VYu, Ataman OV, Harbuzova YeA, Kolnoguz AV. Analiz zv'iazku polimorfizmu rs1899663 hena dovhoi nekoduichoio RNK HOTAIR iz vyzhyvanistiu patsientiv iz rakom nyrky [Analysis of association between long non-coding RNA HOTAIR gene rs1899663 polymorphism and disease-free survival in kidney cancer patients]. *Ukr J Nephrol Dial* [Internet]. 2020 Mar 20 [cited 2025 Aug 19];2(66):17-23. Available from: <https://ukrjnd.com.ua/index.php/journal/article/view/406> DOI: 10.31450/ukrjnd.2(66).2020.03 (in Ukrainian).

27. Volkogon AD, Obukhova OA, Harbuzova VY, Ataman AV. Gender differences in the association between rs1899663 long non-coding RNA HOTAIR gene polymorphism and kidney cancer development. *Bull Probl Biol Med* [Internet]. 2019 [cited 2025 Aug 12];1(2):221-4. Available from: <https://vpbim.com.ua/knowledgebase/gender-differences-in-the-association-between-rs1899663-long-non-coding-rna-hotair-gene-polymorphism-and-kidney-cancer-development/> DOI: 10.29254/2077-4214-2019-1-2-149-221-224.

28. Volkohon AD, Chumachenko YaD, Harbuzova VYu, Ataman OV. Analiz zv'iazku rs1899663-polimorfizmu hena HOTAIRiz rozvytkom raku sechovoho mikhura v ukrains'kii populatsii [Association analysis between rs1899663 HOTAIR gene polymorphism and bladder cancer development in Ukrainian population]. *Zaporozhye Med J* [Internet]. 2019 Dec 11 [cited 2025 Aug 27];21(6):751-8. Available from: <https://zmj.zsmu.edu.ua/article/view/186498> DOI: 10.14739/2310-1210.2019.6.186498 (in Ukrainian).

Відомості про авторів

Строй Єлізавета Антонівна – аспірант кафедри фізіології і патофізіології з курсом медичної біології Сумського державного університету. м. Суми, Україна.

Information about the author

Stroi Yelizaveta Antonivna – PhD student at the Department of Physiology and Pathophysiology with a course in Medical Biology, Sumy State University.



Дата першого надходження рукопису до видання: 13.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 21.11.2025
Дата публікації: 30.12.2025

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ КРОВОНОСНОГО РУСЛА СЕЛЕЗІНКИ І ЙОГО РЕМОДЕЛЮВАННЯ ЗА РІЗНИХ РЕЖИМІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ

Герасимюк І.Є.

Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Україна

Ключові слова: селезінка, артерії, гладком'язова оболонка, просвіт, кровообіг.

Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 29-33.

DOI: 10.24061/2413-
0737.29.4.116.2025.5

E-mail: herasymyuk@ukr.net

Резюме. Мета роботи – встановити особливості організації кровоносного русла селезінки в нормі та його перебудову за різних режимів центральної гемодинаміки.

Матеріал і методи. Експерименти виконано на 16 білих лабораторних щурах-самцях, в яких оклюзію аорти моделювали шляхом її звуження на 2/3 діаметра безпосередньо над відходженням верхньої брижової артерії. Контроль складали вісім неоперованих тварин. Для гістологічного і морфометричного дослідження забирали шматочки селезінки, печінки і тонкої кишки через одну і три доби після моделювання патології. Морфометричні дослідження включали визначення функціонального стану судин за індексом Вогенворта.

Результати. Виявлена в процесі експерименту динаміка структурних і функціональних змін у кровоносних руслах селезінки, тонкої кишки і печінки свідчить про те, що при гострому звуженні просвіту абдомінального відділу аорти над верхньою брижовою артерією на морфофункціональний стан судин внутрішніх органів черевної порожнини значною мірою впливає гемодинамічний фактор. Гіперкінетичний тип центральної гемодинаміки при цьому призводить до розширення просвітів і повнокров'я артерій селезінки та печінки з одночасним підвищенням тонусу артерій тонкої кишки та значним посиленням кровонаповнення галузень і притоків ворітної вени. Такі судинні реакції можна розглядати як здатність скидання крові при високому стенозі абдомінального відділу аорти в нижню порожнисту вену через систему ворітної вени.

Висновки. 1. Артерії селезінки характеризуються наявністю багатошарових гладком'язових оболонок, підвищений тонус яких свідчить про значний скоротливий потенціал з відповідними можливостями регулювання інтенсивності кровотоку.

2. При гострому звуженні просвіту абдомінального відділу аорти над верхньою брижовою артерією відбувається розширення просвітів і повнокров'я артерій селезінки та печінки з одночасним підвищенням тонусу артерій тонкої кишки та значним посиленням кровонаповнення галузень і притоків ворітної вени.

MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF THE SPLENIC BLOOD VESSEL AND ITS REMODELING UNDER DIFFERENT MODES OF CENTRAL HEMODYNAMICS

Herasymiuk I.Ye.

Key words: spleen, arteries, smooth muscle membrane, lumen, blood circulation.

Bukovinian Medical Herald. 2025.
V. 29, № 4 (116). P. 29-33.

Resume. Objective of the study – To establish the features of the organization of the blood flow of the spleen in normal conditions and its reorganization under different modes of central hemodynamics.

Material and methods. Experiments were performed on 16 white male laboratory rats, in which aortic occlusion was simulated by narrowing it by 2/3 of the diameter directly above the origin of the superior mesenteric artery. Controls consisted of 8 unoperated animals. For histological and morphometric studies, pieces of spleen, liver, and small intestine were taken 1 and 3 days after pathology modeling. Morphometric studies

Оригінальні дослідження

included determination of the functional state of vessels according to the Wagenworth index.

Results. *The dynamics of structural and functional changes in the blood vessels of the spleen, small intestine and liver revealed during the experiment indicate that with acute narrowing of the lumen of the abdominal aorta above the superior mesenteric artery, the morphofunctional state of the vessels of the internal organs of the abdominal cavity are significantly influenced by the hemodynamic factor. The hyperkinetic type of central hemodynamics leads to the expansion of the lumens and perfusion of the arteries of the spleen and liver with a simultaneous increase in the tone of the arteries of the small intestine and a significant increase in the blood supply to the branches and tributaries of the portal vein. Such vascular reactions can be considered as the ability of blood to drain into the inferior vena cava through the portal vein system in cases of high stenosis of the abdominal aorta.*

Conclusions

1. Splenic arteries are characterized by the presence of multilayered smooth muscle membranes, the increased tone of which indicates a significant contractile potential with the corresponding ability to regulate blood flow intensity.

2. With acute narrowing of the lumen of the abdominal aorta above the superior mesenteric artery, the lumens expand and the arteries of the spleen and liver become engorged with blood, with a simultaneous increase in the tone of the arteries of the small intestine and a significant increase in the blood supply to the branches and tributaries of the portal vein.

Вступ. Незважаючи на багатогранність функцій, селезінка часто вважається «забутим» і водночас «загадковим органом» серед клініцистів. Тим не менш, вона може бути залучена до різноманітних вроджених і набутих захворювань, що зумовлює актуальність вивчення впливу екзо- та ендогенних факторів на її морфофункціональний стан. Разом з тим селезінка – це єдиний орган імунної системи, що знаходиться на шляху кровотоку з аорти в систему ворітної вени, через який регулярно протікає значна кількість крові. Також відомо, що за рахунок депонувальної функції додатково з парціальним тиском кисню крові селезінка контролює еритропоез та впливає тим самим на стан центральної гемодинаміки [1-6].

Незважаючи на чисельні дослідження в сучасній спеціальній літературі і досі немає єдиної точки зору щодо функції селезінки в життєдіяльності організму [1, 5, 6]. Зокрема, існує багато суперечок щодо будови системи кровопостачання селезінки, у тому числі за різних порушень центральної гемодинаміки [7]. Так, при гострій оклюзії аорти, яка може мати місце при операціях з приводу атеросклеротичних уражень її відгалужень у момент накладання затискача, виникає артеріальна гіпертензія із збільшенням периферичного судинного опору, а також ішемія внутрішніх органів, що в таких випадках розглядається як наслідок гемодинамічного впливу [8].

Наявні публікації в цьому напрямку присвячені, переважно, макротопографічній анатомії внутрішньоорганних судин селезінки [9]. Тому можна

сказати, що роль і фізіологічне значення селезінки до кінця не вивчені і потребують подальшого дослідження [5].

Мета роботи – встановити особливості організації кровоносного русла селезінки в нормі та його перебудову за різних режимів центральної гемодинаміки.

Матеріал і методи. Експерименти виконано на 16 білих лабораторних щурах-самцях, масою тіла від 190-210 г і віком три місяці, в яких оклюзію аорти моделювали шляхом її звуження лігатурою на 2/3 діаметра безпосередньо над відходженням верхньої брижової артерії за допомогою тонкої кетгутаової лігатури [10]. Контроль складали вісім неоперованих тварин.

Для гістологічного і морфометричного дослідження забирали шматочки селезінки, печінки і тонкої кишки через одну і три доби після моделювання патології. Гістологічні зрізи забарвлювали гематоксиліном і еозином, а також за Вейгертом.

Щурів з експерименту виводили шляхом декапітації під інтраперитонеальним тіопенталовим наркозом у дозі 1,5 мл/кг маси тіла з використанням «Тіопентал-КМП» у стандартному розведенні.

Усі експерименти та забір тварин проводили з дотриманням положень «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986), «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених на Першому національному

конгресі з біоетики (Київ, 2001), Гельсінської декларації Генеральної асамблеї Всесвітньої медичної асоціації (2000).

Результати дослідження та їх обговорення. При проведенні на світлооптичному рівні досліджень кровоносних судин селезінки контрольних тварин були встановлені їх певні гістологічні і морфометричні особливості. Зокрема, привертала увагу значна товщина стінок з одночасним звуженням просвіту внутрішньоорганних артерій, які посідали центральне місце у вузликах білої пульпи (рис. 1). Їх багаточарові гладком'язові оболонки свідчили про значний скоротливий потенціал з відповідними можливостями регулювання інтенсивності кровотоку. Кількісно це підтверджувалося в них високим рівнем ІВ, який складав у середньому ($1689,23 \pm 71,16$), у той час як у рівних за діаметром внутрішньоорганних артеріях тонкої кишки він рівнявся ($173,64 \pm 1,81$).

При проведенні досліджень у експериментальних тварин з модельованим порушенням центральної гемодинаміки встановлено, що звуження черевного відділу аорти призводить до значних змін внутрішньоорганного кровотоку селезінки, а також тонкої кишки.

Щодо селезінки, то вже через одну добу після моделювання стенозу аорти спостерігалось виражене розширення просвіту внутрішньоорганних гілок селезінкової артерії зі збільшенням їх пропускної здатності (рис. 2). Просвіт артерій був заповнений скупченнями еритроцитів, а їх стінки помітно стоншали. Кількісно це підтверджувалося значним зниженням рівня ІВ, який становив у таких випадках ($796,23 \pm 47,14$) (зниження на 53 % при $p < 0,05$). Повнокровними при цьому виглядали і гемокапіляри.

Щодо тонкої кишки, то для її кровоносного русла було характерним виражене венозне повнокров'я з одночасним відчутним зменшенням кровонаповнення артеріальних судин (рис. 3).

При цьому тонує стінок внутрішньоорганних артерій дещо посилювався, про що свідчило зростання

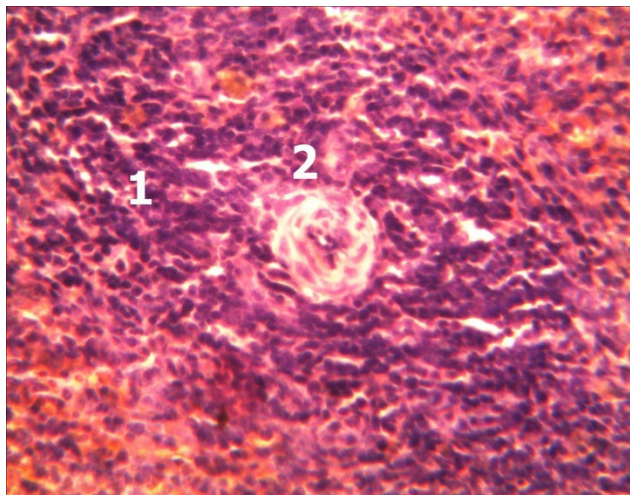


Рис.1. Гістологічний зріз селезінки інтактного щура. Забарвлення гематоксилином і еозином. Біла пульпа – 1, центральна артерія – 2; $\times 140$

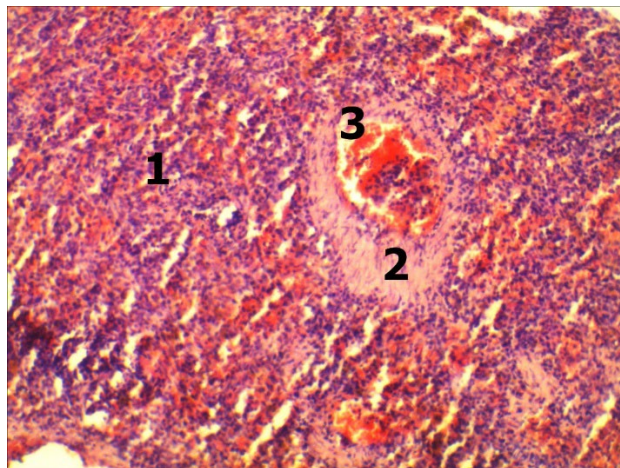


Рис. 2. Гістологічний зріз селезінки щура через одну добу після моделювання стенозу аорти. Біла пульпа – 1, стінка центральної артерії – 2, скупчення еритроцитів у просвіті центральної артерії – 3. Забарвлення гематоксилином і еозином. $\times 140$

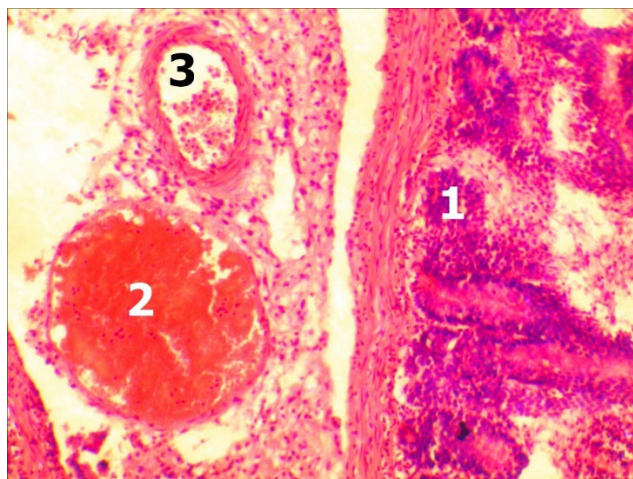


Рис. 3. Гістологічний зріз тонкої кишки щура через одну добу після моделювання стенозу аорти. Стінка тонкої кишки – 1, просвіт вени, заповнений еритроцитами – 2, просвіт артерії – 3. Забарвлення гематоксилином і еозином. $\times 140$

у них ІВ до ($197,48 \pm 1,34$) (збільшення на 13% при $p < 0,05$).

Виразено повнокровними виглядали також і внутрішньопечінкові галузження ворітної вени (рис. 4).

Через три доби після моделювання високого стенозу черевного відділу аорти виявлені зміни у кровоносних руслах внутрішніх органів черевної порожнини продовжували зберігатися, хоча незначно зростав тонує селезінкових артерій до ($977,32 \pm 51,15$) і дещо зменшувалося повнокров'я притоків і галузень ворітної вени як у тонкій кишці, так і в печінці.

Виявлена в процесі експерименту динаміка структурних і функціональних змін у кровоносних руслах селезінки, тонкої кишки і печінки свідчить про те, що при гострому звуженні просвіту абдомінального відділу аорти над верхньою брижовою артерією, на морфофункціональний стан судин внутрішніх органів

Оригінальні дослідження

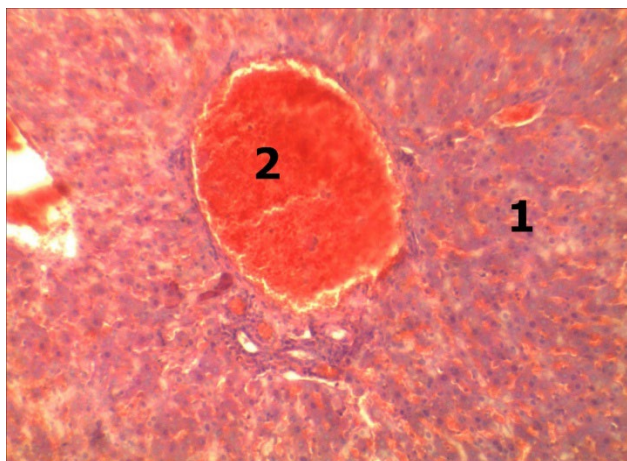


Рис. 4. Гістологічний зріз тонкої кишки щура через одну добу після моделювання стенозу аорти: печінкові балки гепатоцитів – 1, щільно заповнений еритроцитами просвіт внутрішньопечінкової гілки ворітної вени – 2.

Забарвлення гематоксилином і еозином. $\times 140$

черевної порожнини значною мірою впливає гемодинамічний фактор. Гіперкінетичний тип центральної гемодинаміки при цьому призводить до розширення просвітів і повнокров'я артерій селезінки та печінки з одночасним підвищенням тону артерій тонкої кишки та значним посиленням кровонаповнення галужень і притоків ворітної вени.

Такі судинні реакції можна розглядати як здатність скидання крові при високому стенозі абдомінального відділу аорти в нижню порожнисту вену через систему ворітної вени. Основні можливості шунтування крові при цьому, очевидно, реалізуються через селезінкову систему кровотоку. Цьому сприяє як пропускна здатність селезінкових судин (значний діаметр селезінкової артерії, найбільшої гілки черевного стовбура в людини при порівняно невеликій масі органа), так і об'ємна швидкість кровотоку, яка може перевищувати навіть об'ємну швидкість кровотоку в нирках [13-17].

Висновки

1. Артерії селезінки характеризуються наявністю багатопарових гладком'язових оболонкок, підвищений тонус яких свідчить про значний скоротливий потенціал з відповідними можливостями регулювання інтенсивності кровотоку.

2. При гострому звуженні просвіту абдомінального відділу аорти над верхньою брижовою артерією відбувається розширення просвітів і повнокров'я артерій селезінки та печінки з одночасним підвищенням тону артерій тонкої кишки та значним посиленням кровонаповнення галужень і притоків ворітної вени.

Перспективи подальших досліджень. Подальше вивчення морфофункціональних реакцій судинного русла селезінки дозволить поглибити уявлення про його роль у регулюванні центральної гемодинаміки.

Список літератури

1. Мамай ОВ, Білаш СМ, Грінко РМ. Вплив екзо- та ендогенних чинників на морфофункціональний стан селезінки як важлива медико-соціальна проблема системи охорони здоров'я. Проблеми екології та медицини. 2023;27(3-4):35-40. DOI: <https://doi.org/10.31718/mep.2023.27.3-4.07>.
2. Buijtdijk MF, Peters JJ, Visser SC, van Tongeren FH, Dawood Y, Lobé NH, et al. Morphological variations of the human spleen: no evidence for a multifocal or lobulated developmental origin. Br J Radiol. 2023;96(1145):20220744. DOI: 10.1259/bjr.20220744.
3. Авілова ОВ, Приходько ОО, Трач ОО, Ярмоленко ОС, Бумейстер ЛВ. Морфофункціональна організація селезінки лабораторних тварин (огляд літератури). Світ медицини та біології. 2017;1:175-79.
4. Волошин ВМ. Будова селезінки (огляд літератури). Morphologia. 2014;8(1):8-15. Режим доступу: file:///C:/Users/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD/Downloads/Morphology_2014_8_1_3.pdf
5. Локес ПІ, Кравченко СО. Характеристика окремих чинників спленомегалії у свійських собак. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2015;3:89-92. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2015.03.14>.
6. Дунаєвська ОФ. Особливості морфології селезінки коней. Вісник проблем біології і медицини. 2015;2(4):75-8. Режим доступу: <https://vpbm.com.ua/upload/2015-4-2/16.pdf>
7. Gelman S. Complications during vascular surgery: basic principles and management of arterial hypotension and hypertension. Baillieres Clin. Anaesthesiol. 2000;14(1):111-24.
8. Белик ОВ. Морфологічні особливості судин селезінки. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2013;12(4):26-31.
9. Цитовський МН. Порівняльна анатомія аорти та її гілок. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2017;16(1):97-102. DOI: 10.24061/1727-0847.16.1.2017.21.
10. Щолок ТС. Анатомія артерій селезінки. «Актуальні питання сучасної медицини» Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна 16-17 квітня 2015 р., м. Харків; 2015. Режим доступу: <https://repo.knmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/144dfe30-2113-4329-95ef-69256ef74897/content>
11. Колісник ІЛ, Шевцов ОО, Куліш ВП, Полякова АІ. Макромікроскопічна анатомія судин селезінки. Актуальні питання медичної науки та практики. 2015;2(82):149-57. Режим доступу: <https://repo.knmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/73e982dc-57fd-40f0-a2cd-03d9c73f3e85/content>
12. Безродний БГ, Колосович ІВ, Ганоль ІВ. Хірургічне лікування захворювань селезінки. Київ: «Валрус Дизайн»; 2014. 208 с. Режим доступу: <http://ir.libraryknmu.com/bitstream/123456789/7204/1>
13. Тугушев АС, Туманська НВ, Барська КС, Нордіо ОГ, Джос ІП. Співвідношення кровотоку в печінковій і селезінковій артеріях у хворих із різними формами портальної гіпертензії. Патологія. 2015;3:26-29. DOI: 10.14739/2310-1237.2015.3.56112.
14. Зуб ЛО, Новиченко СД, Новиченко ОІ. Доплерографічна характеристика порушень ниркового кровообігу у хворих на хронічну хворобу нирок І-ІІ стадії з артеріальною гіпертензією. Український журнал нефрології та діалізу. 2016;4:66-70.

References

1. Mamai OV, Bilash SM, Hrin'ko RM. Vplyv ekzo- ta endohennykh chynnykiv na morfofunktsional'nyi stan selezinky yak vazhlyva medyko-sotsial'na problema systemy okhorony zdorov'ia [The influence of exogenous and endogenous factors on the morphofunctional state of the spleen as an important medical and social problem of the healthcare system]. Problemy ekolohii ta medytsyny. 2023;27(3-4):35-40. DOI <https://doi.org/10.31718/mep.2023.27.3-4.07> (in Ukrainian).
2. Buijtendijk MF, Peters JJ, Visser SC, van Tongeren FH, Dawood Y, Lobé NH, et al. Morphological variations of the human spleen: no evidence for a multifocal or lobulated developmental origin. Br J Radiol. 2023;96(1145):20220744. DOI: 10.1259/bjr.20220744.
3. Avilova OV, Prykhod'ko OO, Trach OO, Yarmolenko OS, Bumeister LV. Morfo-funktsional'na orhanizatsiia selezinky laboratornykh tvaryn (ohliad literatury) [Morphofunctional organization of the spleen of laboratory animals (literature review)]. Svit medytsyny ta biolohii. 2017;1:175-79. (in Ukrainian).
4. Voloshyn VM. Budova selezinky (ohliad literatury) [Structure of the spleen (literature review)]. Morphologia. 2014;8(1):8-15. Available at: file:///C:/Users/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD/Downloads/Morphology_2014_8_1_3.pdf. (in Ukrainian).
5. Lokes PI, Kravchenko SO. Kharakterystyka okremykh chynnykiv splenomegalii u sviis'kykh sobak [Characteristics of individual factors of splenomegaly in domestic dogs]. Visnyk Poltav's'koi derzhavnoi aharnoi akademii. 2015;3:89-92. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2015.03.14>. (in Ukrainian).
6. Dunaievs'ka OF. Osoblyvosti morfolohii selezinky konei [Features of the morphology of the spleen of horses]. Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2015;2(4):75-8. Available from: <https://vpbm.com.ua/upload/2015-4-2/16.pdf> (in Ukrainian).
7. Gelman S. Complications during vascular surgery: basic principles and management of arterial hypotension and hypertension. Baillieres Clin. Anaesthesiol. 2000;14(1):111-24.
8. Belyk OV. Morfolohichni osoblyvosti sudyn selezinky [Morphological features of the spleen vessels]. Klinichna anatomii ta operatyvna khirurhiia. 2013;12(4):26-31. (in Ukrainian).
9. Tsytovs'kyi MN. Porivnial'na anatomii aorty ta yii hilok [Comparative anatomy of the aorta and its branches]. Klinichna anatomii ta operatyvna khirurhiia. 2017;16(1):97-102. DOI: 10.24061/1727-0847.16.1.2017.21. (in Ukrainian).
10. Scholok TS. Anatomii arterii selezinky. «Aktual'ni pytannia suchasnoi medytsyny» [Anatomy of the splenic arteries. "Current issues of modern medicine"]. V.N. Karazin Kharkiv National University April 16-17, 2015. Kharkiv; 2015. p. 142. Available from: <https://repo.knmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/144dfe30-2113-4329-95ef-69256ef74897/content> (in Ukrainian).
11. Kolisnyk IL, Shevtsov OO, Kulish VP, Poliakova AI. Makromikroskopichna anatomii sudyn selezinky [Macromicroscopic anatomy of the splenic vessels]. Aktual'ni pytannia medychnoi nauky ta praktyky. 2015;2(82):149-57. Available from: <https://repo.knmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/73e982dc-57fd-40f0-a2cd-03d9c73f3e85/content> (in Ukrainian).
12. Bezrodnyi BH, Kolosovych IV, Hanol' IV. Khirurhichne likuvannia zakhvoriuvan' selezinky [Surgical treatment of spleen diseases]. Kyiv: «Valrus Dyzaïn»; 2014. 208 p. Available from: <http://ir.library.knmu.com/bitstream/123456789/7204/1> (in Ukrainian).
13. Tuhushev AS, Tumans'ka NV, Bars'ka KS, Nordio OH, Dzhos IP. Spivvidnoshennia krovotoku v pechinkovii i selezinkovii arteriiakh u khvorykh iz riznymy formamy portal'noi hipertenzii [The ratio of blood flow in the hepatic and splenic arteries in patients with different forms of portal hypertension]. Patolohii. 2015;3:26-9. DOI: 10.14739/2310-1237.2015.3.56112. (in Ukrainian).
14. Zub LO, Novychenko SD, Novychenko OI. Doplerohrafichna kharakterystyka porushen' nyrkovoho krovoobihu u khvorykh na khronichnu khvorobu nyrok I-II stadii z arterial'noiu hipertenziieiu [Dopplerographic characteristics of renal circulatory disorders in patients with chronic kidney disease stage I-II with arterial hypertension]. Ukrains'kyi zhurnal nefrolohii ta dializu. 2016;4:66-70. (in Ukrainian).

Відомості про автора

Герасимюк Ілля Євгенович – д-р мед. наук, завідувач кафедри анатомії людини, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Україна. ORCID 0000-0001-7848-332X

Information about the author

Herasyimiuk Iliia – DM, Head of the Department of Human Anatomy, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, Ukraine. ORCID 0000-0001-7848-332X



Дата першого надходження рукопису до видання: 18.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 24.11.2025
Дата публікації: 30.12.2025

ТОРАКОСКОПІЧНІ ВТРУЧАННЯ ПРИ ТРАВМІ ГРУДНОЇ КЛІТКИ ТА ЇЇ НАСЛІДКАХ

Бойко В.В.^{1,2}, Батургарєєва Ю.С.¹, Кріцак В.В.^{1,3}, Замятін П.М.^{1,2},
Михневич К.Г.^{1,2}, Провар Л.В.^{1,2}

¹ ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В. Т. Зайцева НАМН України», м. Харків, Україна

² Харківський національний медичний університет

³ Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Ключові слова: травма грудної клітки, торакоскопія, торакотомія.

Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 34-40.

DOI: 10.24061/2413-
0737.29.4.116.2025.6

E-mail: igusurg@ukr.net
19kgm62@gmail.com
lvp_1959@ukr.net
kritsakvv@gmail.com
juliabatyrr@icloud.com

Резюме. На сьогодні до 80% усіх планових операцій на грудній клітці виконується за допомогою торакоскопії, можливості якої дозволяють розширити сферу її застосування при травмах грудної клітки як у мирний час, так і в умовах військових дій.

Мета дослідження – оптимізація показань до виконання торакоскопії в хірургії поранень та закритих травм грудної клітки.

Матеріал і методи. У дослідження включено досвід роботи ДУ "Інституту загальної та невідкладної хірургії ім. В.Т. Зайцева НАМНУ" з 2022 по 2024 роки. У цей період усіх постраждалих із пораненнями та закритими травмами грудної клітки було госпіталізовано безпосередньо до відділення невідкладної хірургії та торако-абдомінального відділення. Загалом за вказаний період прооперовано 262 пацієнти з пораненнями та закритими травмами грудної клітки. Вік пацієнтів коливався від 18 до 79 років.

Результати дослідження. Проведено аналіз результатів лікування залежно від характеру травми і способу операції. Найкращі результати отримано в пацієнтів з ізольованою закритою травмою грудей і в пацієнтів, які перенесли торакоскопічні втручання. Підкреслено провідну роль торакоскопічних утручань при термінових і відстрочених показаннях до операції. Загальна летальність становила 3,8%.

Висновки. Результати лікування постраждалих із пораненнями і закритою травмою грудної клітки залежать від тяжкості ушкоджень, якості та термінів надання спеціалізованої допомоги, а також активного використання ресурсів торакоскопії.

THORACOSCOPIC INTERVENTIONS FOR CHEST TRAUMA AND ITS CONSEQUENCES

Boyko V.V., Batyrgareeva Yu.S., Kritsak V.V., Zamyatin P.M., Mykhnevych K.G., Provar L.V.

Key words: chest trauma, thoracoscopy, thoracotomy.

Bukovinian Medical Herald. 2025.
V. 29, № 4 (116). P. 34-40.

Resume. Today, up to 80% of all planned thoracic surgeries are performed using thoracoscopy, whose capabilities allow for expanding its scope of application in cases of chest injuries both in peacetime and in wartime.

The aim of the study was to optimize the indications for thoracoscopy in the surgery of wounds and closed chest injuries.

Materials and methods. The study included the experience of the V.T. Zaitsev Institute of General and Emergency Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine from 2022 to 2024. During this period, all victims with wounds and closed chest injuries were hospitalized directly to the emergency surgery and thoracoabdominal departments. In total, 262 patients with wounds and closed chest injuries were operated on during the specified period. The patients' ages ranged from 18 to 79 years.

Research results. The results of treatment were analyzed depending on the nature of the injury and the type of surgery. The best results were obtained in patients with isolated closed chest trauma and in patients who underwent thoracoscopic surgery. The leading role of thoracoscopy in urgent and delayed indications for surgery was emphasized. The overall mortality rate was 3.8%.

Conclusions. The results of treatment of patients with wounds and closed chest trauma depend on the severity of the injuries, the quality and timing of specialized care, and the active use of thoracoscopy resources.

Оригінальні дослідження

Вступ. На сьогодні до 80% усіх планових операцій на грудній клітці виконуються за допомогою торакоскопії. Можливості ендовідеохірургії виявилися настільки великими, що дозволили розширити сферу її застосування при травмах грудної клітки як у мирний час, так і в умовах військових дій. Водночас надмірне захоплення цією технологією пов'язане з небезпекою недооцінки тяжкості поранення органів грудної клітки та запізненням із виконанням адекватної операції.

Мета дослідження – оптимізація показань до виконання торакоскопії в хірургії поранень та закритих травм грудної клітки.

Матеріал і методи. У дослідження включено досвід роботи ДУ "Інституту загальної та невідкладної хірургії ім. В.Т. Зайцева НАМНУ" з 2022 по 2024 роки. У цей період усіх постраждалих із пораненнями та закритими травмами грудної клітки госпіталізовано безпосередньо до відділення невідкладної хірургії та торако-абдомінального відділення. Проведено аналіз результатів лікування пацієнтів, яким проведено різні оперативні утручання. Загалом, за вказаний період прооперовано 262 пацієнти з пораненнями та закритими травмами грудної клітки. Вік пацієнтів коливався від 18 до 79 років.

Аналіз даних таблиці свідчить про те, що ізольована закрыта травма грудей переважала (35,1%), незважаючи на усталену точку зору про провідну роль поєднаної травми в структурі усіх постраждалих. При відкритій травмі грудної клітки переважали постраждалі з проникаючими пораненнями (29,0%). У невідкладному порядку госпіталізовано 190 пацієнтів (72,5%); 72 пацієнти (27,5%) переведені з інших загальнохірургічних стаціонарів міста та області вже з розвиненими специфічними ускладненнями. Під час зіставлення характеру травми і порядку госпіталізації виявлено певні закономірності (табл. 2).

Якщо пацієнтів, які первісно надійшли із закритою травмою грудей, було 58,8%, то частка екстрених пацієнтів при пораненнях становила 90,4%. Це, найімовірніше, пов'язано з тим, що більшість пацієнтів із пораненнями відразу доставляли швидкою допомогою в торакальне відділення, а з тих, що

надійшли в інші загальнохірургічні відділення, лише невелика частина потім вимагала переведення у спеціалізоване відділення.

У той же час, у постраждалих із закритою травмою, доставлених у загальнохірургічні стаціонари, ускладнення частіше розвивалися через деякий час після травми, що супроводжувалося переведенням цих хворих у спеціалізоване відділення у відстроченому порядку. Ця обставина була пов'язана також із недооцінкою вихідних проявів гемо- і пневмотораксу, трактуванням травми як легкої або середньої тяжкості, залишенням пацієнтів на місцях, а також із необґрунтованою госпіталізацією постраждалих із поєднаною травмою в розташований поблизу стаціонар.

Пошкодження правої половини грудної клітки було діагностовано у 118 пацієнтів (45,0%), лівого гемотораксу – у 103 (39,3%), білатеральні ушкодження – у 41 пацієнта (15,7%). Оцінка тяжкості ушкоджень при закритій травмі проводили за шкалою ISS (Injury

Таблиця 1

Розподіл пацієнтів за характером травми

Характер травми	Кількість пацієнтів	%
Закрита травма грудної клітки	148	56,5
у тому числі:		
- ізольована травма грудної клітки	92	35,1
- поєднана травма з домінуючим ушкодженням грудної клітки	56	21,4
Поранення грудної клітки	114	43,5
у тому числі:		
- проникаючі поранення	76	29,0
- торако-абдомінальні поранення	3	1,1
- непроникаючі поранення	24	9,2
- вогнепальні поранення	11	4,2
Усього	262	100

Таблиця 2

Розподіл пацієнтів залежно від порядку госпіталізації

Характер травми	Невідкладне	%	Термінове	%
Закрита травма грудної клітки (n=148)	87	58,8	61	41,2
- ізольована травма грудної клітки	72	78,3	20	21,7
- поєднана травма з домінуючим ушкодженням	15	26,8	41	73,2
Поранення грудної клітки (n=114)	103	90,4	11	9,6
- проникаючі	68	89,5	8	10,5
- торако-абдомінальні	2	66,6	1	33,4
- непроникаючі	24	100	-	
- вогнепальні	9	81,8	2	18,2
Усього (n=262)	190	72,5	72	27,5

Severity Score). Середні значення становили 4-16 балів при ізольованій травмі грудей і 18-34 балів у пацієнтів із поєднаною травмою і домінуючою травмою грудей. Частота гемо- і пневмотораксу становила 58,1% і 48,6% при закритій травмі, при

пораненнях – 57,9% і 53,5% відповідно. Характер пошкоджень органів плевральної порожнини представлений у таблиці 3.

Невелика частота пошкодження легеневої тканини пояснюється тим, що було враховано тільки дані,

отримані під час операцій, у розрахунок не брали ударів і крововиливів, частих при закритій травмі, які здебільшого виліковують консервативно.

З пізніми ускладненнями ушкоджень грудей госпіталізовано в терміновому порядку 39 пацієнтів (табл. 4). Із них патологічні зміни в плевральній порожнині були діагностовані у 28, посттравматична патологія легень – у 3, серцевої сумки – у 2. Хронічні посттравматичні діафрагмальні грижі, як результат нерозпізнаних у гострому періоді розривів діафрагми, ми спостерігали у 6 пацієнтів (4,1%).

Усім пацієнтам проводили загальноклінічне обстеження, що включало лабораторні та інструментальні методи. Наявність гемо- і пневмотораксу підтверджували під час рентгенологічного та ультразвукового досліджень. У разі підозри на поранення стравоходу, трахеї та бронхів проводили відповідно фіб्रोєзофагоскопію і фібробронхоскопію. Для уточнення характеру ушкоджень у разі тяжкої

закритої травми і пізніх ускладнень 100% пацієнтів виконано комп'ютерну томографію легень.

Крім того, слід зазначити, що в низки пацієнтів остаточний діагноз встановлено під час торакоскопії, що підкреслює її діагностичну значущість поряд із лікувальною дією. В основу вибору способу хірургічного доступу покладено відомі постулати, що визначають показання до торакотомії (табл. 5). Це пов'язано з тим, що при надходженні потерпілого з травмою грудей націленість хірурга повинна бути на усунення ускладнень, що загрожують життю в даний конкретний момент.

І вибір при цьому має бути на користь найшвидшої і найнадійнішої, нехай навіть і травматичної операції – торакотомії. При цьому поняття «термінові показання» і «відстрочені показання» мають на увазі резерв часу від моменту травми до виконання торакотомії. Отже, у хірурга є можливість застосувати в цей період інші, малоінвазивні, лікувально-діагностичні технології, не

Таблиця 3

Частота ушкоджень органів грудної клітки у постраждалих

Вид ушкодження	Закрита травма (n=148)	%	Поранення (n=114)	%
Гемоторакс	86	58,1	66	57,9
Пневмоторакс	72	48,6	61	53,5
Пневмомедіастинум, гематома середостіння	7	4,7	2	1,8
Ушкодження легень	1	0,7	12	10,5
Ушкодження серця та великих судин	2	1,4	7	6,1
Ушкодження діафрагми	7	4,7	2	1,8

Таблиця 4

Частота пізніх ускладнень травми грудної клітки

Вид посттравматичної патології	Закрита травма (n=148)	%	Поранення (n=114)	%
Емпієма плеври	7	4,7	1	0,9
Посттравматичний плеврит	7	4,7	-	-
Гемоперикард, хронічний перикардит	1	0,7	1	0,9
Хронічна діафрагмальна грижа	6	4,1	-	-
Згорнутий гемоторакс	12	8,1	1	0,9
Гематоми та абсцеси легень	3	2,0	-	-

Таблиця 5

Показання до торакотомії

Невідкладні показання	Термінові показання	Відстрочені показання
Поранення серця та великих судин	Клапанний пневмоторакс, що не купірується	Рецидивна тампонада серця
Проведення реанімаційних заходів	Підозра на поранення серця та великих судин	Загроза профузної легеневої кровотечі
	Триваюча внутрішньоплевральна кровотеча	Інфікований гемоторакс, що згорнувся
	Відкритий пневмоторакс із масивним ушкодженням легень	Рецидивний пневмоторакс із колапсом легень
	Ушкодження стравоходу	Великі сторонні тіла в легенях і плеврі
		Емпієма плеври

створюючи зайвої небезпеки для хворого. Саме тому показання до термінової та відстроченої торакотомії були трансформовані нами в показання для торакоскопії.

Таким чином, в основі надання допомоги хворим із

травмою грудей лежали принципи невідкладної хірургії грудей і максимально можливе використання торакоскопії.

Результати досліджень. Усім пацієнтам залежно від характеру і тяжкості травми виконано чотири групи

Оригінальні дослідження

Таблиця 6

Характер виконаних операцій у постраждалих

Характер ушкодження	Дренування, %	Перв. обробка, %	Торакотомія, %	Торакоскопія, %	Усього
Закрита травма грудної клітки	37,2	13,5	49,3	-	148
Проникаючі поранення (+ торакоабдомінальні)	44,3	17,7	38,0	-	79
Вогнепальні поранення	18,2	45,4	36,4	-	11
Непроникаючі поранення	-	-	-	100,0	24
Усього	35,1	14,9	40,8	9,2	262

операцій: первинна хірургічна обробка, дренування плевральної порожнини, торакотомія, торакоскопія. Розподіл пацієнтів залежно від способу операції представлено в таблиці 6.

Оскільки в більшості випадків закритої травми попередньо практично у всіх пацієнтів виконано дренування плевральної порожнини, а при пораненнях – первинна хірургічна обробка, у дослідженні враховано тільки втручання, що стали остаточними.

Дренування плевральної порожнини розглядають як один з основних методів розрешення травматичного гемо- і пневмотораксу. Як остаточний метод лікування воно виконано з однаковою частотою і при закритій травмі грудей, і при проникаючих пораненнях, що свідчить про досить високу ефективність, якщо виконується за показаннями. У низки хворих, яким у підсумку виконано торакоскопію і торакотомію, попереднє дренування плевральної порожнини слугувало орієнтиром для подальшої тактики.

Первинну хірургічну обробку виконано у 24 постраждалих. Здебільшого, це були пацієнти з непроникаючими пораненнями. Контрольні рентгенологічні та ультразвукові дослідження згодом не виявили фактів ускладнень з боку плевральної порожнини. Торакотомію проведено у 39 пацієнтів (14,9%). У 19 пацієнтів із пораненнями грудей вона мала екстрений характер (пошкодження серця і великих судин, кровотеча, що триває).

У 20 осіб із закритою травмою торакотомія виконана в різні терміни після надходження. Не викликає сумніву обґрунтованість цієї операції у 12 осіб у відстроченому порядку з приводу, так званих, пізніх ускладнень (хронічна емпієма плеври, діафрагмальні грижі). В інших випадках торакотомія мала екстрений і терміновий характер, але, як показав ретроспективний аналіз, виконувалася з міркувань безпеки хворого, ніж за прямими показаннями. Так, у двох пацієнтів торакотомію виконано в екстреному порядку з приводу гемотораксу. Інтраопераційні знахідки в обох випадках відповідали малому гемотораксу без тривалої внутрішньоплевральної кровотечі і поранення внутрішніх органів.

Цілком імовірно, що екстрена торакоскопія в цих спостереженнях дала б змогу з меншою травматичністю провести санацію і дренування плевральної порожнини. Аналогічний підхід міг бути виконаний ще у трьох пацієнтів із гемопневмотораксом без ознак триваючої кровотечі. Однак підставою для проведення відкритої операції

послужив факт проникаючого поранення, наявність рентгенологічної картини гемопневмотораксу, тяжкий стан постраждалих.

Ще одним показанням до відтермінованої торакотомії нині слід вважати виражені клінічно значущі посттравматичні деформації грудної клітки. У нашому дослідженні подібний стан представлено одним клінічним спостереженням.

Загалом, торакоскопія проведена у 107 пацієнтів (40,8%). Основною необхідною умовою для виконання торакоскопії була гемодинамічна стабільність пацієнтів і відсутність ознак пошкодження серця і великих судин. Усі інші стани, зокрема дихальна недостатність, напружений пневмоторакс, поранення легені, діафрагми не були протипоказаннями для торакоскопії. Навпаки, досвід успішних торакоскопічних втручань і рідкісна конверсія в торакотомію свідчать про широкі можливості торакоскопії в усуненні внутрішньогрудних ушкоджень. Лише у двох пацієнтів під час торакоскопії з'ясувалося, що необхідно переходити на відкриту операцію і, таким чином, конверсія знадобилася в 1,8% випадків.

Найчастіше (73 зі 107 пацієнтів) торакоскопію виконували у постраждалих із закритою травмою грудей. У половини спостережень вона мала відстрочений характер. У той же час, при проникаючих колото-різаних і вогнепальних пораненнях торакоскопія виконувалася переважно в екстреному порядку, тим самим забезпечуючи профілактику можливих подальших ускладнень і мінімізуючи необхідність у відстрочених операціях. Підтвердженням доцільності такого підходу був аналіз внутрішньоплевральних ускладнень, що виникли у п'яти пацієнтів із проникаючими пораненнями після відстрочених торакоскопій. Цим ускладненням можна було б запобігти, за умови виконання екстреної або термінової торакоскопії.

Діагностична цінність торакоскопії визначається, у першу чергу, можливістю об'єктивізації інтраплевральних ушкоджень при зовні малих пораненнях і невираженому гемо- або пневмотораксі. У представленому досвіді, з одного боку, найчастіше торакоскопію виконували в разі великого об'єму гемотораксу, але, з іншого боку, досить очевидним видається той факт, що виконання торакоскопії при будь-якому проникаючому пораненні несе в собі швидкість і точність діагностики. Незаперечними перевагами торакоскопії є точне встановлення

Оригінальні дослідження

характеру і тяжкості ушкоджень, мала травматичність, можливість прицільного дренивання плевральної порожнини.

Лікувальний характер торакоскопії не обмежується тільки зупинкою кровотечі та прицілним дрениванням. Так, наприклад, у потерпілого з вогнепальним пораненням лівої половини грудної клітки, гемопневмотораксом на операції виявлено травматичний розрив лівого купола діафрагми, гемоперикард, гемомедіастинум, триваюча кровотеча з внутрішньої грудної вени. Із трьох троакарих доступів виконано остаточну зупинку кровотечі шляхом кліпування вени, фенестрацію перикарда із санацією серцевої сумки, ушивання дефекту діафрагми, санацію, дренивання плевральної порожнини. Пацієнта виписали через 10 діб після травми.

Тривале надходження повітря через дренажі зі збереженням пневмотораксу також є показанням до торакоскопії. Окрім того, у низці випадків не виключається наявності фонового емфізематозного ураження легеневої тканини, що підтверджено при відстроченій торакоскопії у двох пацієнтів. Торакоскопічна резекція бульозних ділянок легені дозволила усунути причину пневмотораксу та розправити легеню.

Слід зазначити, що потенційні можливості торакоскопії в пізньому періоді поширюються й на пацієнтів, яким спочатку було виконано торакотомію. Ми спостерігали двох пацієнтів, які перенесли торакотомію через проникаючі поранення, у яких у ранньому післяопераційному періоді розвинувся інфікований гемоторакс та емпієма плеври. Обом було виконано санаційну торакоскопію з добрими результатами.

Обов'язково слід підкреслити, що в жодному з випадків торакоскопія спочатку не проводилася через безпосередній рановий канал. Як правило, спочатку виконували стандартний хірургічний доступ у зазначеній ділянці, а вже згодом, за результатами інтраплевральної оцінки стану ранового каналу, наявності кровотечі та ушкоджень нижче розташованих органів, використовували рановий канал для введення додаткових інструментів.

Говорячи про ускладнення травми грудної клітки, що є показаннями до відстроченої торакоскопії, слід зазначити, що всім пацієнтам без винятку на першому етапі виконували дренивання плевральної порожнини. Показання до торакоскопії виникали або через недостатню ефективність дренажів, або через характер травми, що з самого початку передбачав розвиток ускладнень.

В однієї пацієнтки з проникаючим пораненням правої половини грудної клітки та незначним гемопневмотораксом у невідкладному порядку було проведено первинну хірургічну обробку рани та дренивання плевральної порожнини. Згодом сформувався обмежений гемоторакс, що згорнувся з інфікуванням, причиною якого, ймовірно, стала недостатня ефективність стандартного дренивання. Через шість днів після травми виконано санаційну торакоскопію з прицілним дрениванням плевральної

порожнини. До речі, такий відстрочений розвиток посттравматичних змін є ще одним додатковим аргументом на користь екстреної торакоскопії при встановленні факту проникнення рани в плевральну порожнину.

Серед інших суб'єктивних причин невиконання торакоскопії при проникаючих пораненнях і відсутності очевидних показань до ургентної відкритої торакотомії можна назвати організаційні труднощі в розгортанні ендовідеохірургічного обладнання, особисті уподобання хірурга на користь торакотомії та відсутність навичок торакоскопії в оперуючого лікаря.

Обговорення результатів дослідження. Хірургічна тактика при пораненнях органів грудної клітки із застосуванням торакоскопії залишається складним вибором питання при госпіталізації поранених. Досить часто можна почути посилення на досвід воєн, тактику військових хірургів, «докази», засновані на тому, що 85% постраждалих одужують після звичайної первинної хірургічної обробки рани та дренивання плевральної порожнини. При цьому, щоправда, забувають уточнити долю 15% пацієнтів, що залишилися.

Тут слід врахувати один важливий аспект. Організація невідкладної хірургічної допомоги в цивільній медицині суттєво відрізняється від положень військово-польової хірургії. В умовах бойових дій тривалість евакуації пораненого з травмовою грудної клітки до спеціалізованого торакального госпіталю може сягати кількох годин. Тому в гострому періоді основою хірургічної тактики залишається дренивання плевральної порожнини з динамічним спостереженням та визначенням показань до операції за об'ємом кровотечі по дренажу, без спроб активно верифікувати характер ушкоджень. Військові торакальні хірурги спеціалізованого стаціонару часто мають справу вже з ускладненнями травми.

В умовах мирного часу «швидка допомога» доставляє постраждалих у стаціонар протягом першої години, і тому хірурги чергових лікарень працюють безпосередньо з гострим періодом травми. Більшість міських багатoproфільних стаціонарів мають можливість надати повний об'єм спеціалізованої допомоги в першу годину.

Саме тому торакоскопічна хірургія цілком може претендувати на ключове місце в лікувально-діагностичному алгоритмі при травмі грудної клітки. Існуючі дослідження доводять, що торакоскопія ефективна в діагностиці діафрагмальних ушкоджень у 98% випадків, евакуації гемотораксу – у 90% і зупинці внутрішньоплевральної кровотечі – у 82% випадків, при цьому в 62% випадків вдається уникнути непотрібної торакотомії. Однак чітких показань до виконання торакоскопії при травмі грудної клітки досі не вироблено.

Накопичений нами досвід дозволив визначити такі показання до екстреної торакоскопії: а) гемоторакс та гемопневмоторакс; б) поранення в торако-абдомінальній зоні з підозрою на ушкодження діафрагми; в) напружений пневмоторакс; г) напружений пневмомедіастинум.

З огляду на те, що будь-якій торакоскопії передувало дренування плевральної порожнини, важливим при визначенні показань є швидкість накопичення гемотораксу. Очевидно, що за однакового об'єму крові в плевральній порожнині її швидше накопичення свідчить про більш інтенсивну кровотечу, і навпаки, більший інтервал часу від моменту травми вказує на меншу інтенсивність. Інакше кажучи, безпека торакоскопії прямо пропорційна часу від травми і обернено пропорційна для об'єму гемотораксу. Спроби виконання торакоскопії недоцільні в пацієнтів із нестабільною гемодинамікою через високий ризик виявлення невивірених при ендоскопії ушкоджень серця чи магістральних судин, які потребують конверсії в торакотомію.

Водночас бувають ситуації, коли поранення локалізується в так званій «небезпечній зоні» (через ризик ушкодження органів середостіння), але достовірних клінічних чи рентгенологічних ознак ушкоджень цих органів немає. Тому для верифікації діагнозу та вибору тактики доцільним є виконання екстреної торакоскопії.

Слід особливо підкреслити, що при екстреній торакоскопії недопустимі спроби будь-що завершити операцію ендоскопічно. При оцінці результатів ендовідеохірургічних утручань у пацієнтів з травмою грудної клітки не слід орієнтуватися на традиційний для планової торакоскопічної хірургії показник «відсоток конверсії», адже перехід до торакотомії в екстреній ситуації більше свідчить про досвід і мудрість хірурга, ніж про його технічні можливості. Потрібно беззаперечно переходити до торакотомії, якщо це скоротить тривалість операції, зменшить крововтрату та підвищить надійність утручання.

Незважаючи на те, що в нашому матеріалі наведені пацієнти з остаточним варіантом утручання, серед них були ті, кому торакоскопія знадобилася після первинного дренування плевральної порожнини. Показаннями до термінової торакоскопії були: а) триваюча внутрішньоплевральна кровотеча (понад 200 мл крові на годину по дренажу або будь-яка кількість з позитивною пробою Ревілуа-Грегуара); б) пневмоторакс із збереженням надходження повітря за 12 годин активного аспірування; в) організований (згорнутий) гемоторакс; г) інфікований гемоторакс.

При закритій травмі грудної клітки торакоскопічно ми виконували ті ж утручання, що й при пораненнях: зупинку кровотечі з ушкоджених судин грудної стінки, ушивання розривів легені та діафрагми, евакуацію організованого гемотораксу, санацію плевральної порожнини, плевректомію та декортикацію. Особливими варіантами є операції при ускладнених переломах ребер.

Аналіз результатів у цілому дозволив виділити тенденцію щодо оптимальних строків виконання торакоскопії. Чим більше часу пройшло від моменту травми, тим більш стабільним є стан пацієнта і кращою переносимість операції. Однак розвиток специфічних плевральних ускладнень при відстроченій торакоскопії змушує раніше визначати показання і виконувати втручання в терміновому порядку.

Висновки. Таким чином, сучасна торакоскопія дозволяє змінити хірургічну тактику під час травми грудей на якісно новий рівень. За рахунок агресивної, здавалося б, інструментальної лікувально-діагностичної технології, вдається знизити травматичність утручань та підвищити ефективність надання допомоги цим хворим загалом.

References

1. Chrysou K, Halat G, Hokschi B, Schmid RA, Kocher GJ. Lessons from a large trauma center: impact of blunt chest trauma in polytrauma patients-still a relevant problem? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017 Apr 20;25(1):42. DOI: 10.1186/s13049-017-0384-y. PMID: 28427480; PMCID: PMC5399315.
2. Majercik S, Pieracci FM. Chest Wall Trauma. *Thorac Surg Clin*. 2017 May;27(2):113-21. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2017.01.004. PMID: 28363365.
3. D'Souza EW, MacGregor AJ, Dougherty AL, Olson AS, Champion HR, Galarneau MR. Combat injury profiles among U.S. military personnel who survived serious wounds in Iraq and Afghanistan: A latent class analysis. *PLoS One*. 2022 Apr 6;17(4):e0266588. DOI: 10.1371/journal.pone.0266588. PMID: 35385552; PMCID: PMC8985965.
4. Boiko VV, Lisovyi VM, Makarov VV, Lurin IA, Zamiatin PM, Kryvoruchko IA, et al. Obrani lektzii z viiskovo-pol'ovoi khirurhii [Selected lectures on military field surgery]. Kharkiv: NTMT; 2018. 212 p. (in Ukrainian).
5. Grant HM, Knee A, Coulter AP, Tirabassi MV. Factors Associated With Successful Video-Assisted Thoracoscopic Surgery for Traumatic Hemothorax in Children: A Cross-Sectional Study. *J Surg Res*. 2022 Nov;279:748-54. DOI: 10.1016/j.jss.2022.06.062. PMID: 35940051.
6. Huang FD, Yeh WB, Chen SS, Liu YY, Lu IY, Chou YP, et al. Early Management of Retained Hemothorax in Blunt Head and Chest Trauma. *World J Surg*. 2018 Jul;42(7):2061-6. DOI: 10.1007/s00268-017-4420-x. PMID: 29305711; PMCID: PMC5990569.
7. Banks KC, Mooney CM, Mazzolini K, Browder TD, Victorino GP. Comparison of outcomes between observation and tube thoracostomy for small traumatic pneumothoraces. *Am J Emerg Med*. 2023 Apr;66:36-9. DOI: 10.1016/j.ajem.2023.01.017. PMID: 36680867.
8. Flammia F, Chiti G, Trinci M, Danti G, Cozzi D, Grassi R, et al. Optimization of CT protocol in polytrauma patients: an update. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022 Apr;26(7):2543-55. DOI: 10.26355/eurrev_202204_28491. PMID: 35442469.

Відомості про авторів

Бойко Валерій Володимирович – д-р мед. наук, академік НАМН України, директор ДУ «ІЗНХ НАМН України», завідувач кафедри хірургії №1 Харківського національного медичного університету. ORCID: 0000-0002-9274-2153.

Зам'ятін Петро Миколайович – д-р мед. наук, професор, завідувач відділу комплексного програмування і розвитку невідкладної хірургії та захисту інтелектуальної власності ДУ «ІЗНХ НАМН України», професор

Оригінальні дослідження

кафедри хірургії №1 Харківського національного медичного університету. ORCID: 0000-0002-9465-2557.

Михневич Костянтин Георгійович – д-р мед. наук, головний науковий співробітник відділу комплексного програмування і розвитку невідкладної хірургії та захисту інтелектуальної власності ДУ «ІЗНХ ім. В.Т. Зайцева НАМН України». ORCID: 0000-0002-6135-7121.

Провар Людмила В'ячеславівна – молодший науковий співробітник відділу комплексного програмування і розвитку невідкладної хірургії та захисту інтелектуальної власності ДУ «ІЗНХ ім. В.Т. Зайцева НАМН України».

Кріцак Василь Васильович – канд. мед. наук, завідувач кафедри загальної хірургії та топографічної анатомії Навчально-наукового медичного інституту Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна, старший науковий співробітник ДУ «ІЗНХ ім. В.Т. Зайцева НАМНУ». ORCID: 0000-0002-3712-6235.

Батиргарєєва Юлія Станіславівна - молодший науковий співробітник ДУ «ІЗНХ ім. В.Т. Зайцева НАМНУ». ORCID: 0009-0007-1878-8712.

Information about the authors

Boyko Valeriy – Doctor of Medical Sciences, Academician of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Director of the State Institution “V.T. Zaitsev Institute of Internal Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine”, Head of the Department of Surgery No. 1, Kharkiv National Medical University. ORCID: 0000-0002-9274-2153.

Zamyatin Petro – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Comprehensive Programming and Development of Emergency Surgery and Intellectual Property Protection at the State Institution “IZNHA of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine”, Professor of the Department of Surgery No. 1, Kharkiv National Medical University. Orcid : 0000-0002-9465-2557.

Konstantin Mykhnevych – Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher at the Department of Comprehensive Programming and Development of Emergency Surgery and Intellectual Property Protection at the V.T. Zaitsev Institute of Emergency and Critical Care of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine. Orcid : 0000-0002-6135-7121

Lyudmila Provar – Junior Researcher, Department of Comprehensive Programming and Development of Emergency Surgery and Intellectual Property Protection, V.T. Zaitsev Institute of Emergency Surgery and Traumatology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine.

Vasyl Kritsak – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of General Surgery and Topographic Anatomy, Educational and Scientific Medical Institute of the National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, Kharkiv, Ukraine, Senior Researcher at the V.T. Zaitsev Institute of Experimental Pathology, Neurosurgery and Traumatology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, ORCID: 0000-0002-3712-6235.

Yulia Batyrgareeva - Junior Research Fellow State Institution “V.T. Zaitsev Institute of Experimental Neurobiology and Neurophysiology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine”, ORCID: 0009-0007-1878-8712.



Дата першого надходження рукопису до видання: 06.10.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 11.11.2025

Дата публікації: 30.12.2025

ПОШИРЕНІСТЬ І КЛІНІЧНІ ПРЕДИКТОРИ СИНДРОМУ НАДМІРНОГО БАКТЕРІАЛЬНОГО РОСТУ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ДИСЛІПІДЕМІЯМИ

Квіт Х.Б.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, кафедра терапії №1, медичної діагностики, гематології та трансфузіології ФПДО, м. Львів, Україна

Ключові слова: дисліпідемія, синдром надмірного бактеріального росту, АРОС3, тригліцериди, С-реактивний високочутливий білок.

Буковинський медичний вісник. 2025. Т. 29, № 4 (116). С. 41-46.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.7

E-mail: akskris88@gmail.com

Резюме. Дисліпідемії є провідним фактором ризику серцево-судинних захворювань. Останні дослідження свідчать про можливий зв'язок їхнього розвитку зі станом кишкового мікріоіома. Існують дані, що порушення мікріоіоценозу, зокрема синдром надмірного бактеріального росту (СНБР), може сприяти активації системного запалення, зміні метаболізму ліпідів та формуванню атерогенного фенотипу.

Мета дослідження – оцінити поширеність СНБР у пацієнтів із дисліпідеміями та з'ясувати його клінічні предиктори.

Матеріал і методи. Обстежено 342 пацієнти з дисліпідеміями та 150 осіб без порушень ліпідного обміну. Дослідження включало антропометричну оцінку, визначення показників ліпідного профілю, рівнів аполіпопротеїнів А1, В, С3, високочутливого С-реактивного білка (hsCRP), гомоцистеїну та проведення водневого дихального тесту для діагностики СНБР. Частиці пацієнтів проведено аналіз поліморфізму гена АРОС3.

Результати. СНБР виявлено у 53,3 % пацієнтів із дисліпідеміями, що достовірно перевищує показники контрольної групи. Найвищу частоту зафіксовано при ІІб і ІV типах дисліпопротеїнемії. Виявлено позитивні кореляційні зв'язки між СНБР, рівнями тригліцеридів, АРОС3 і hsCRP, що підтверджує роль мікріоіоної дисфункції у підтриманні системного запалення.

Висновки. Отримані результати свідчать про важливу роль кишкових мікріоіоіічних порушень у патогенезі дисліпідемії. СНБР може розглядатися як маркер системного запалення та метаболічних порушень, що сприяють атерогенезу. Урахування стану кишкового мікріоіома під час стратифікації ризику й вибору терапевтичної тактики може підвищити ефективність лікування пацієнтів із дисліпідеміями.

PREVALENCE AND CLINICAL PREDICTORS OF SMALL INTESTINAL BACTERIAL OVERGROWTH IN PATIENTS WITH DYSLIPIDEMIA

Kvit Kh.

Key words: dyslipidemia, small intestinal bacterial overgrowth, APOC3, triglycerides, high sensitive C-reactive protein.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 41-46.

Resume. Dyslipidemias are a leading risk factor for cardiovascular diseases. Recent studies suggest a possible association between their development and the state of the gut microbiome. There is evidence that disturbances in microbial homeostasis, particularly small intestinal bacterial overgrowth (SIBO), may contribute to systemic inflammation, altered lipid metabolism, and the formation of an atherogenic phenotype.

The aim of the study was to evaluate the prevalence of SIBO in patients with dyslipidemia and identify its clinical predictors.

Material and methods. A total of 342 dyslipidemic patients and 150 controls without lipid disorders were examined. The assessment included anthropometric measurements, lipid profile, apoA1, apoB, apoC3, high-sensitivity C-reactive protein (hsCRP), homocysteine, and a lactulose hydrogen breath test for SIBO detection. APOC3 gene polymorphism was analyzed in a subset of patients.

Results. SIBO was detected in 53.3% of patients with dyslipidemia, significantly higher than in controls, most commonly in types IIb and IV dyslipoproteinemia. Positive correlations between SIBO, triglycerides, APOC3, and hsCRP

Оригінальні дослідження

*confirmed the contribution of microbiome dysfunction to systemic inflammation. **Conclusions.** The study highlights the role of gut microbiome alterations in the pathogenesis of dyslipidemia. SIBO may serve as a marker of systemic inflammation and metabolic disturbances contributing to atherogenesis. Considering gut microbiome status during risk stratification and treatment selection may improve the management of dyslipidemic patients.*

Вступ. Дисліпідемії належать до провідних компонентів метаболічного синдрому та є ключовою ланкою у формуванні серцево-судинного ризику, інсулінорезистентності й метаболічно-асоційованої стеатотичної хвороби печінки (МАСХП) [1]. Порушення ліпідного обміну часто поєднується з ознаками системного запалення та змінами кишкової мікробіоти, що свідчить про важливу роль осі «кишечник–печінка–метаболізм» у патогенезі метаболічних розладів [2, 3].

Одним із проявів мікробіомної дисфункції є синдром надмірного бактеріального росту (СНБР), який характеризується надлишковою колонізацією тонкої кишки мікроорганізмами та порушенням бар'єрної функції слизової оболонки. СНБР супроводжується підвищенням рівня ліпополісахаридів у системному кровотоці, активацією Toll-подібних рецепторів, продукцією прозапальних цитокінів і розвитком ендотоксинемії [4-6]. Ці процеси сприяють поглибленню інсулінорезистентності, активації печінкового ліпогенезу й дисбалансу ліпідного профілю [7].

Незважаючи на зростаючий інтерес до ролі кишкового мікробіома в метаболічних порушеннях, дані щодо частоти СНБР саме серед пацієнтів із дисліпідеміями залишаються обмеженими [8]. Вивчення поширеності СНБР у цій когорті та визначення клініко-біохімічних факторів його розвитку є важливим для ранньої ідентифікації пацієнтів із ризиком мікробіом-асоційованих ускладнень та оптимізації терапевтичних стратегій.

Мета роботи – вивчити поширеність синдрому надмірного бактеріального росту в пацієнтів із дисліпідеміями та проаналізувати його зв'язок із клініко-біохімічними показниками

Матеріал і методи. Під спостереженням перебували 342 пацієнти з дисліпідеміями, які проходили стаціонарне лікування в терапевтичному відділенні Лікарні Святого Пантелеймона Першого територіального медичного об'єднання м. Львова або зверталися амбулаторно до терапевтичного відділення ТзОВ «Агенція “Трускавецькурорт”» та лікувально-консультативних відділень №1 і №2 ПП «Медичний центр “Інтерсоно”». Серед обстежених було 139 чоловіків і 203 жінки віком від 21 до 69 років (середній вік становив $45,03 \pm 0,67$ року).

Критерії включення пацієнтів у дослідження були:

- наявність у пацієнта дисліпідемії, підтвердженої лабораторними показниками та анамnestичними даними;
- письмова інформована згода на участь у дослідженні.

До дослідження також увійшла контрольна група з 150 пацієнтів, у яких не виявлено порушень ліпідного обміну. Середній вік цієї групи становив $(45,98 \pm 0,43)$ років; серед них — 53 жінки та 32 чоловіки. Обидві групи були зіставні за віком, статтю та основними супутніми захворюваннями.

Дослідження виконували з дотриманням основних положень Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 4 квітня 1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участі людини (1964-2008 рр.), наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я України № 523 від 12.07.2012 р.).

Обстеження включало загальноклінічні методи (збір анамнезу, скарг, фізикальне обстеження, антропометрію з розрахунком індексу маси тіла), а також біохімічні дослідження крові, які включали загальний холестерин, ліпопротеїни низької, дуже низької та високої щільності (ЛПНЩ, ЛПДНЩ, ЛПВЩ), тригліцериди, аполіпопротеїн А1, В, гомоцистеїн, АРОС3 (поліморфізм у гені аполіпопротеїну С3), індекс НОМА-IR, рівень високочутливого С-реактивного білка (hsCRP).

Для діагностики синдрому надмірного бактеріального росту застосовували водневий дихальний тест із лактулозою на апараті Gastrolyzer® (Bedfont Scientific Ltd., Велика Британія). Результат вважався позитивним, якщо показник водню під час першого видиху перевищував 20 ppm, або якщо протягом 90 хвилин реєструвалося збільшення рівня водню на ≥ 20 ppm від базального значення через кожні 20 хвилин [9].

Методи статистичної обробки результатів. Обробку отриманих даних здійснювали за допомогою пакета Statistica 11.0 for Windows. Результати подано у вигляді $M \pm m$, де M — середнє значення, m — стандартна похибка середнього. Для порівняння середніх величин незалежних вибірок застосовували t -критерій Стьюдента. Різницю вважали достовірною при ($p < 0,05$). Для оцінки взаємозв'язків між змінними використовували кореляційний аналіз.

Результати дослідження та їх обговорення

Порівняння основної та контрольної груп показало, що пацієнти з дисліпідеміями мали вищі показники атерогенних фракцій ліпідів і запальних маркерів. Зокрема, виявлено достовірне підвищення загального холестерину, тригліцеридів і ліпопротеїнів низької щільності на тлі зниження рівня ЛПВЩ ($p \leq 0,05$). Високочутливий С-реактивний білок був суттєво вищим у пацієнтів із дисліпідеміями, що свідчить про

наявність хронічного низькорівневого запалення (табл. 1).

За даними, які відображені в таблиці 2, рівень аполіпопротеїнів A1 та B істотно не відрізнявся між групами, тоді як концентрація гомоцистеїну була вищою в пацієнтів із дисліпідеміями ($p \leq 0,05$), що може відображати активацію процесів ендотеліальної дисфункції.

З огляду на різницю показників між основною групою та групою контролю було цікаво дослідити частоту типів порушень ліпідного обміну в пацієнтів із дисліпопротеїнеміями за Фредріксоном. На даний момент відомо про п'ять типів порушень ліпідного обміну за діючою класифікацією, кожна з яких характеризується зміною певних показників ліпідограми [10,11].

За даними, які відображені в таблиці 3, у структурі типів дисліпідемій серед пацієнтів основної групи переважали II та IV типи за класифікацією Фредріксона. Саме ці фенотипи характеризуються більш вираженими змінами ліпідного профілю та високою атерогенністю. Типи I, III та V не траплялись у обстежених пацієнтів основної групи.

Оскільки різні типи дисліпопротеїнемії характеризуються специфічними змінами показників ліпідного обміну, але мають і спільні підвищені маркери, доцільним було дослідити предиктори цих порушень — аполіпопротеїни A1 та B, які синтезуються переважно в печінці та кишківнику та беруть участь в активації лецитин-холестерол-ацилтрансфери.

Виявлено варіабельність рівнів аполіпопротеїну B

Таблиця 1

Біохімічні та антропометричні показники у пацієнтів із дисліпідеміями порівняно з пацієнтами групи контролю

Показники	Основна група (n=342)	Контрольна група (n=150)	p, достовірність різниці
ІМТ	25.61±0.73	23.37±0.7	≥0.05
Глюкоза крові, ммоль/л	5,3±0,28	5,05±0,10	≥0.05
ЗХ, ммоль/л	6.2±0.21	5.2±0.28	≤0,05
ТГ, ммоль/л	2.2±0.36	1.12±0.09	≤0,05
ЛПВЩ, ммоль/л	1.3±0.06	1.52±0.07	≤0,05
ЛПНЩ, ммоль/л	3.98±0.17	3.2±0.23	≤0,05
ЛПДНЩ, ммоль/л	1.09±0.16	0.77±0.07	≥0.05
С-реактивний білок високочутливий	5,1±0.26	2,1±1.08	≤0,05

*Примітка: n – кількість пацієнтів у групі

Таблиця 2

Показники аполіпопротеїну B та A1 та гомоцистеїну крові у пацієнтів із дисліпідеміями порівняно з пацієнтами без порушень ліпідного обміну

Показники	Основна група (n=182)	Контрольна група (n=46)	p, достовірність різниці
Аполіпопротеїн B	1.39±0.06	1.01±0.06	≥0.05
Аполіпопротеїн A1	1.17±0.04	1.9±0.03	≥0.05
Гомоцистеїн	14,9±0.45	9,5±0.45	≤0,05

*Примітка: n – кількість пацієнтів у групі

залежно від типу дисліпідемії: найвищі значення спостерігались у пацієнтів із IV типом, тоді як при IIa — нижчі. Рівень аполіпопротеїну A1 суттєво не відрізнявся між групами (табл.4).

З огляду на відмінності типів дисліпідемій за характером порушень ліпідного метаболізму, але можливу спільність їхніх механізмів формування, досліджено роль генетичних чинників, зокрема поліморфізмів у генах аполіпопротеїнів. Перспективним маркером є АРОС3, який кодує аполіпопротеїн С3 – білок печінкового й кишкового походження, надлишкова експресія якого порушує катаболізм тригліцеридів і сприяє атерогенезу. Варіанти втрати функції або точкові поліморфізми гена АРОС3 пов'язують із гіпертригліцеридемією, підвищеним серцево-судинним ризиком і комбінованими типами дисліпідемій [12, 13].

З огляду на це, у дослідженні проаналізовано

Поширеність типів дисліпопротеїнемії за Фредріксоном серед пацієнтів основної групи (n=342)

Основна група	Тип IIa	Тип IIb	Тип IV
Кількість	79	162	101

Таблиця 3

Рівні показників аполіпопротеїну A1 та B згідно типу дисліпопротеїнемії за Фредріксоном серед пацієнтів основної групи (n=342)

Показник	IIa (n=79)	IIb (n=162)	IV (n=101)
Аполіпопротеїн B	1.58±0.08	1.89±0.16	2,1±0.23*
Аполіпопротеїн A1	1.12±0.65	1.29±0.33	1.1±0.48

Таблиця 4

Оригінальні дослідження

частоту поліморфізму АРОС3 серед пацієнтів основної та контрольної груп.

У майже половини обстежених пацієнтів основної групи виявлено поліморфізм у гені АРОС3, що потенційно може сприяти розвитку генетично зумовлених порушень ліпідного обміну, резистентних до стандартної терапії (табл. 5).

Мікробіом кишечника відіграє важливу роль у регуляції метаболізму ліпідів, жовчних кислот і глюкози. Одним із проявів його дисфункції є синдром надмірного бактеріального росту (СНБР), що характеризується патологічною колонізацією тонкої кишки мікроорганізмами, здатними продукувати токсини, порушувати бар'єрну функцію слизової й стимулювати системне запалення [14,15].

Доведено, що ендотоксинемія, спричинена СНБР, може активувати Toll-подібні рецептори (зокрема TLR4), що запускають каскад запальних реакцій у печінці та жировій тканині, поглиблюючи дисліпідемію [16]. У зв'язку з цим досліджено поширеність СНБР серед пацієнтів із дисліпідеміями порівняно з контрольною групою (рис. 1).

Згідно з отриманими даними, поширеність СНБР серед пацієнтів з порушеннями ліпідного обміну була достовірно вищою (53,3%), порівняно з пацієнтами групи контролю 36% ($p \leq 0,05$).

Враховуючи поширеність СНБР серед пацієнтів основної групи, цікаво дослідити частоту даної патології при різних типах дисліпідемій (рис. 2).

Таблиця 5

Показники наявності алеля ризику генетичного маркера порушення ліпідного обміну у пацієнтів із дисліпопротейнеміями порівняно з пацієнтами без порушень ліпідного обміну

Показники	Основна група (n=25)	Контрольна група (n=15)	p, достовірність різниці
АРОС3 (поліморфізм у гені аполіпопротеїну С3)	14 (50%)	1 (33%)	$\leq 0,05$

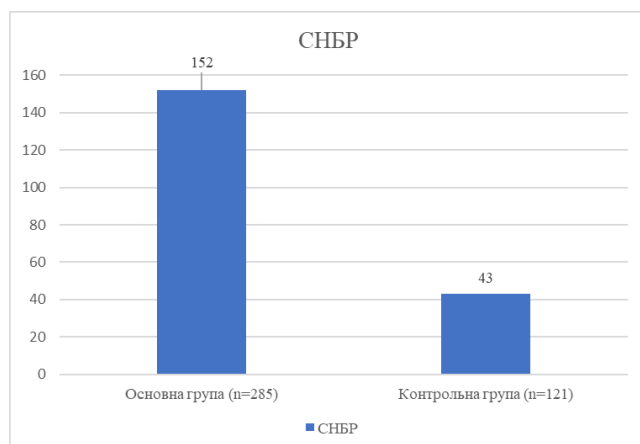


Рис. 1. Поширеність синдрому надмірного бактеріального росту у пацієнтів із дисліпідеміями (n=285) та групою контролю (n=121)

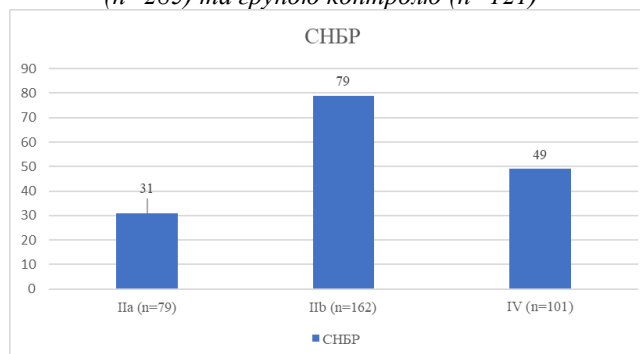


Рис. 2. Поширеність синдрому надмірного бактеріального росту у пацієнтів із різними типами дисліпідемій (n=285)

Серед типів дисліпідемій СНБР найчастіше виявлявся у пацієнтів із Ib (49%) та IV (48%) типами, порівняно з пацієнтами із Ia типом (39%) (рис. 2). Проте слід зазначити, що у всіх трьох групах частота

визначення надмірного бактеріального росту в кишківнику була доволі високою.

Враховуючи достовірно вищий показник поширеності СНБР серед пацієнтів з дисліпідеміями порівняно з групою контролю, було досліджено наявність кореляційних взаємозв'язків між СНБР та усіма проаналізованими антропометричними, біохімічними та генетичними показниками у пацієнтів основної групи.

Мета дослідження – визначити потенційні ланки взаємодії між мікробіом-асоційованими змінами в тонкому кишківнику/СНБР, метаболічними порушеннями ліпідного обміну та системним запаленням, які разом можуть формувати патогенетичну вісь «СНБР – дисліпідемія».

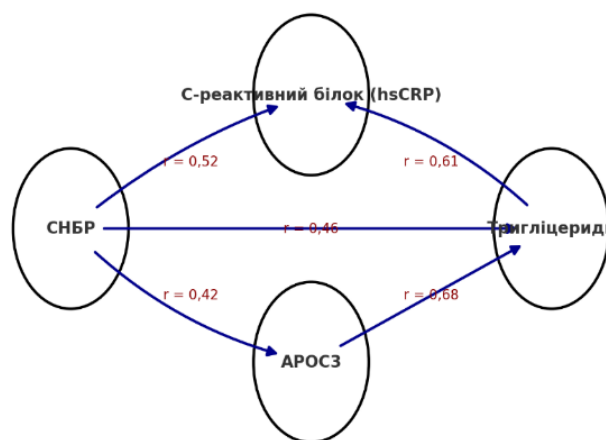


Рис. 3. Кореляційні взаємозв'язки між СНБР, біохімічними, генетичними та показниками ліпідного обміну у пацієнтів із дисліпідеміями

Як видно з рисунка 3, між показниками запалення, маркерами ліпідного обміну та проявами кишкової

мікробіомної дисфункції встановлено помірні та виражені позитивні кореляційні взаємозв'язки. Найтісніший зв'язок виявлено між рівнем АПОС3 та тригліцеридами ($r = 0,68$), що узгоджується з відомими механізмами впливу аполіпопротеїну С3 на метаболізм тригліцерид-насичених ліпопротеїнів. Відзначено також кореляцію між тригліцеридами та високочутливим С-реактивним білком ($r = 0,61$), яка вказує на роль атерогенних ліпідів у розвитку системного запалення.

СНБР позитивно корелював як із рівнем високочутливого С-реактивного білка ($r = 0,52$, $p \leq 0,05$), так і з АПОС3 ($r = 0,42$, $p \leq 0,05$) та тригліцеридами ($r = 0,46$, $p \leq 0,05$), що може свідчити про участь мікробіом-асоційованих механізмів у формуванні атерогенного ліпідного профілю та запального фенотипу в пацієнтів із дисліпідеміями.

Таким чином, встановлені кореляційні зв'язки підтверджують існування взаємопов'язаної патогенетичної осі «кишечник – ліпіди – запалення», у межах якої порушення мікробіома може бути сполучною ланкою між метаболічними та імунними змінами.

Висновки

1. Синдром надмірного бактеріального росту виявлено у понад половини пацієнтів із дисліпідеміями (53,3%), що достовірно перевищує його частоту в осіб без порушень ліпідного обміну (36%). Виявлені закономірності підтверджують доцільність оцінки стану кишкового мікробіому в пацієнтів із метаболічними порушеннями.

2. Синдром надмірного бактеріального росту найчастіше спостерігався у пацієнтів із ІІ та ІV типами дисліпідемій, для яких притаманні виражені атерогенні зміни ліпідного спектра, зокрема підвищення рівня тригліцеридів.

3. Виявлено достовірні позитивні кореляції між наявністю СНБР та концентраціями тригліцеридів, аполіпопротеїну С3 і високочутливого С-реактивного білка, що підтверджує патогенетичну роль дисбіотичних змін у тонкому кишківнику в розвитку системного запалення й метаболічних порушень.

Перспективи подальших досліджень.

Перспективи подальших досліджень можуть бути спрямовані на поглиблене вивчення механізмів взаємодії між кишковим мікробіомом, ліпідним обміном і системним запаленням у пацієнтів із дисліпідеміями. Особливої уваги потребує з'ясування того, чи синдром надмірного бактеріального росту є лише вторинним проявом метаболічних порушень, чи, навпаки, відіграє первинну роль у формуванні порушень ліпідного метаболізму.

Перспективним напрямом вважається дослідження ефективності мікробіом-корегувальних стратегій — антибактеріальної, пребіотичної або пробіотичної терапії — щодо впливу на показники ліпідного профілю, рівні аполіпопротеїну С3 та маркери системного запалення. У майбутньому саме інтеграція мікробіомних, генетичних і метаболічних підходів може стати підґрунтям для розроблення персоналізованих алгоритмів діагностики й лікування пацієнтів із мікробіом-асоційованими дисліпідеміями.

References

1. Lei L, Zhao N, Zhang L, Chen J, Liu X, Piao S. Gut microbiota is a potential goalkeeper of dyslipidemia. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022 Sep 13;13:950826. DOI: 10.3389/fendo.2022.950826.
2. Lv J, Zhao HP, Yu Y, Wang JH, Zhang XJ, Guo ZQ, et al. From gut microbial ecology to lipid homeostasis: Decoding the role of gut microbiota in dyslipidemia pathogenesis and intervention. *World J Gastroenterol*. 2025 Aug 14;31(30):108680. DOI: 10.3748/wjg.v31.i30.108680.
3. Hu L, Li J, Hu L, Zhang M, Wang Y, Wang M, et al. Relationship between gastrointestinal disturbances, blood lipid levels, inflammatory markers, and preterm birth. *J Obstet Gynaecol*. 2025 Dec;45(1):2475065. DOI: 10.1080/01443615.2025.2475065.
4. Ponziani FR, Gerardi V, Gasbarrini A. Diagnosis and treatment of small intestinal bacterial overgrowth. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2016;10(2):215-27. DOI: 10.1586/17474124.2016.1110017.
5. Gudan A, Jamiol-Milc D, Hawryłkiewicz V, Skonieczna-Żydecka K, Stachowska E. The Prevalence of Small Intestinal Bacterial Overgrowth in Patients with Non-Alcoholic Liver Diseases: NAFLD, NASH, Fibrosis, Cirrhosis-A Systematic Review, Meta-Analysis and Meta-Regression. *Nutrients*. 2022 Dec 9;14(24):5261. DOI: 10.3390/nu14245261.
6. Fitriakusumah Y, Lesmana CRA, Bastian WP, Jasirwan COM, Hasan I, Simadibrata M, et al. The role of Small Intestinal Bacterial Overgrowth (SIBO) in Non-alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD) patients evaluated using Controlled Attenuation Parameter (CAP) Transient Elastography (TE): a tertiary referral center experience. *BMC Gastroenterol*. 2019 Mar 20;19(1):43. DOI: 10.1186/s12876-019-0960-x.
7. Wang M, Ma G, Li Y, Li J, Xie J, He J, et al. Potential Modulatory Roles of Gut Microbiota and Metabolites in the Associations of Macronutrient-to-Physical Activity Ratios With Dyslipidemia. *J Am Heart Assoc*. 2025 May 20;14(10):e040042. DOI: 10.1161/JAHA.124.040042.
8. Soliman N, Kruthoff C, San Valentin EM, Gamal A, McCormick TS, Ghannoum M. Small Intestinal Bacterial and Fungal Overgrowth: Health Implications and Management Perspectives. *Nutrients*. 2025 Apr 17;17(8):1365. DOI: 10.3390/nu17081365.
9. Tansel A, Levinthal DJ. Understanding Our Tests: Hydrogen-Methane Breath Testing to Diagnose Small Intestinal Bacterial Overgrowth. *Clin Transl Gastroenterol*. 2023 Apr 1;14(4):e00567. DOI: 10.14309/ctg.0000000000000567.
10. Sathiyakumar V, Pallazola VA, Park J, Vakil RM, Toth PP, Lazo-Elizondo M, et al. Modern prevalence of the Fredrickson-Levy-Lees dyslipidemias: findings from the Very Large Database of Lipids and National Health and Nutrition Examination Survey. *Arch Med Sci*. 2019 Aug 3;16(6):1279-87. DOI: 10.5114/aoms.2019.86964.
11. Clinical classification of dyslipidemias. Ukrainian Scientific Society of Cardiology. *Dyslipidemias: diagnostics, prevention and treatment*. Compendium. 2007.
12. Kohan AB, Frost PH. ApoC-III: a potent modulator of hypertriglyceridemia and cardiovascular disease risk factors. *J Lipid Res*. 2015;56(6):1120-33.

Оригінальні дослідження

13. Goyal S. APOC3 genetic variation, serum triglycerides, and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis. *Lipid World*. 2021;20:32.
14. Bushyhead D, Quigley EMM. Small Intestinal Bacterial Overgrowth-Pathophysiology and Its Implications for Definition and Management. *Gastroenterology*. 2022 Sep;163(3):593-607. DOI: 10.1053/j.gastro.2022.04.002.
15. Quigley EM. Small intestinal bacterial overgrowth: from malabsorption to misinterpretation. *Minerva Gastroenterol (Torino)*. 2025 Mar;71(1):65-73. DOI: 10.23736/S2724-5985.24.03781-1.
16. Dabke K, Hendrick G, Devkota S. The gut microbiome and metabolic syndrome. *J Clin Invest*. 2019 Oct 1;129(10):4050-57. DOI: 10.1172/JCI129194.

Відомості про авторів

Квіт Христина Богданівна – канд. мед. наук, доцент кафедри терапії №1, медичної діагностики, гематології та трансфузіології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів, Україна. <https://orcid.org/0000-0003-1394-9429>.

Information about the author

Khrystyna Kvit – Ph.D, Associate Professor at the Department of Therapy №1, Medical Diagnostics, Hematology and Transfusiology, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0003-1394-9429>.



Дата першого надходження рукопису до видання: 17.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 25.11.2025
Дата публікації: 30.12.2025

ОЦІНКА ПСИХОЕМОЦІЙНИХ РОЗЛАДІВ ТА ЯКОСТІ ЖИТТЯ У ПАЦІЄНТІВ З ХРОНІЧНИМ ПРОСТАТИТОМ / СИНДРОМОМ ХРОНІЧНОГО ТАЗОВОГО БОЛЮ

Кулик С.С.¹, Федорук О.С.², Кулик А.Р.³

^{1,2} Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

³ ДНП Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна

Ключові слова: хронічний простатит, синдром хронічного тазового болю, депресія, тривога, нейропатичний біль, якість життя.

Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 47-53.

DOI: 10.24061/2413-
0737.29.4.116.2025.8

E-mail: soft0207@gmail.com
doc100@i.ua,
andriy_kulyk@ukr.net

Резюме. Хронічний простатит/синдром хронічного тазового болю є однією з найпоширеніших урологічних патологій у чоловіків репродуктивного віку, що супроводжується значними психоемоційними порушеннями та зниженням якості життя. Незважаючи на складну етіологію та патогенез, роль афективних і нейропатичних механізмів у формуванні больового синдрому залишається недостатньо вивченою.

Мета дослідження – оцінити поширеність психоемоційних розладів і визначити зв'язок між рівнем депресії та нейропатичним компонентом болю у пацієнтів із хронічним простатитом/синдромом хронічного тазового болю.

Матеріал і методи. Обстежено 128 пацієнтів віком 18-40 років з діагнозом хронічний простатит/синдром хронічного тазового болю. Для оцінки психоемоційного стану використовувалися опитувальники PHQ-9 та GAD-7, для визначення нейропатичного компонента болю – DN4, якість життя оцінено за EQ-5D. Статистичний аналіз проводили з використанням критерію Краскела–Волліса, тесту Данна та кореляційних методів.

Результати. У 68% пацієнтів виявлено клінічно значущі депресивні симптоми, у 61% – підвищений рівень тривожності. Середній показник PHQ-9 становив 11,2±4,5 бала, GAD-7 – 9,8±3,7 бала, що відповідає помірному ступеню афективних розладів. Із підвищенням тяжкості соматичних проявів за NIH-CPSI відзначено зростання показників депресії ($p<0,001$) і погіршення якості життя за EQ-5D ($p<0,01$). Виявлено виражений позитивний кореляційний зв'язок між рівнем депресії (PHQ-9) та нейропатичним болем (DN4) ($r=0,87$; $p<0,001$), що підтверджує взаємозалежність афективних і сенсорних механізмів хронічного болю.

Висновки. Психоемоційні розлади є поширеним і клінічно значущим компонентом хронічного простатиту/синдрому хронічного тазового болю. Їх інтенсивність тісно пов'язана з тяжкістю больового синдрому та наявністю нейропатичного компонента, що зумовлює необхідність мультидисциплінарного підходу з обов'язковим психоемоційним скринінгом і цільовою корекцією афективних порушень.

ASSESSMENT OF PSYCHO-EMOTIONAL DISORDERS AND QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH CHRONIC PROSTATITIS / CHRONIC PELVIC PAIN SYNDROME

Kulyk S.S., Fedoruk O.S., Kulyk A.R.

Key words: chronic prostatitis, chronic pelvic pain syndrome, depression, anxiety, neuropathic pain, quality of life.

Bukovinian Medical Herald. 2025.
V. 29, № 4 (116). P. 47-53.

Resume. Chronic prostatitis / chronic pelvic pain syndrome remains one of the most prevalent urological disorders in men of reproductive age and is frequently accompanied by psychoemotional disturbances and a significant decline in quality of life. Despite extensive investigation, the role of affective and neuropathic mechanisms in the development and maintenance of pain in chronic prostatitis / chronic pelvic pain syndrome has not been sufficiently elucidated.

Objective: To assess the prevalence and intensity of psychoemotional disorders and to determine the relationship between depressive symptoms and the neuropathic component of pain in patients with chronic prostatitis / chronic pelvic pain syndrome.

Оригінальні дослідження

Material and methods. A total of 128 men aged 22–40 years diagnosed with chronic prostatitis / chronic pelvic pain syndrome were examined. Psychoemotional status was assessed using the PHQ-9 and GAD-7 questionnaires; the neuropathic component of pain was evaluated using the DN4 scale, and quality of life was measured with the EQ-5D questionnaire. Statistical analysis was performed using the Kruskal–Wallis test, Dunn's post hoc test, and correlation analysis.

Result: Clinically significant depressive symptoms were detected in 68% of patients, while 61% demonstrated elevated anxiety levels. The mean PHQ-9 and GAD-7 scores were 11.2 ± 4.5 and 9.8 ± 3.7 , respectively, indicating a moderate degree of affective disturbance. Depression severity increased proportionally with higher NIH-CPSI scores ($p < 0.001$) and was associated with reduced EQ-5D quality-of-life indices ($p < 0.01$). A strong positive correlation was found between depressive symptoms (PHQ-9) and the neuropathic pain score (DN4) ($r = 0.87$; $p < 0.001$), highlighting the close interaction between affective dysregulation and sensory mechanisms in the pathophysiology of chronic pelvic pain.

Conclusions. Psychoemotional disorders represent a common and clinically significant component of chronic prostatitis / chronic pelvic pain syndrome. Their severity is closely related to the intensity of pain and the presence of neuropathic mechanisms, underscoring the need for a multidisciplinary management approach that integrates psychoemotional screening and targeted correction of affective disturbances.

Вступ. Хронічний простатит/синдром хронічного тазового болю (ХП/СХТБ) є однією з проблем, з якою щодня стикаються клініцисти. За даними різних епідеміологічних досліджень, простатит є поширеним захворюванням, що уражає від 2 до 10 % чоловіків, більшості з яких діагностують саме ХП/СХТБ, а не гострий чи хронічний бактерійний простатит [1, 2]. Попри відсутність достовірних епідеміологічних даних щодо поширеності ХП/СХТБ в Україні, можна припустити, що дана проблема є поширеним, неприємним станом серед чоловіків різного віку, який погіршує якість життя і має значний економічний вплив [3–5].

Існує велика кількість теорій, що пояснюють патофізіологічні процеси, які лежать в основі ХП/СХТБ. Враховуючи значну кількість досліджень, присвячених даній проблемі, а також проміжок часу понад 50 років, за який ця проблема прицільно вивчалась, виникло багато дискусійних моментів. На думку більшості дослідників найбільш імовірною на сьогодні є мультифакторна теорія, що включає спектр можливих причин і послідовність чи взаємодію кількох етіологічних факторів [6].

Як відображено в низці публікацій, психологічні фактори повинні серйозно братися до уваги при оцінці патогенезу будь-якого хронічного болю [7–9]. Згідно з біопсихосоціальною моделлю, яка є панівною в дослідженнях останніх років, присвячених хронічним больовим синдромам, такі явища, як клінічна депресія, тривожний та панічний розлад, фобії та порушення соціальних взаємодій є доведеними факторами, що сприяють хронізації болю [4, 10, 11].

Стрес, що неминує пов'язаний із СХТБ, створює замкнене коло, в якому біль провокує стрес, а стрес посилює больові відчуття. Низка великих

контрольованих досліджень демонструє вищу поширеність депресивних симптомів та тривожного розладу серед пацієнтів з ХТБ порівняно з групою контролю [12].

Як свідчать результати досліджень, психоемоційні порушення, зокрема тривожні та депресивні розлади, значно частіше трапляються у чоловіків із синдромом хронічного тазового болю (СХТБ), ніж у загальній популяції. Зокрема, Clemens і співавт. (2008) у порівняльному дослідженні виявили, що пацієнти з ХП/СХТБ мають вищу поширеність діагнозів депресії, генералізованого тривожного розладу та панічних атак порівняно з контрольною групою. Водночас погіршення психоемоційного стану тісно асоціюється зі зниженням якості життя. У дослідженні Tigrp та співавт. (2006) встановлено, що афективні порушення, зокрема катастрофізація болю, депресія і тривожність, є потужними предикторами зниження якості життя у пацієнтів із ХП/СХТБ. Такий психоемоційний дистрес не лише поглиблює сприйняття больового синдрому, а й впливає на загальне функціонування, соціальну активність та ефективність терапії.

Накопичені дані вказують на те, що у частини пацієнтів із хронічним ХП/СХТБ спостерігаються ознаки нейропатичного болю, зумовлені нейроваскулярною дисфункцією, периферичною та центральною сенситизацією, а також порушенням нейроімунної взаємодії [13].

Враховуючи вищенаведені дані, комплексна оцінка психоемоційних порушень та їх вплив на якість життя пацієнтів з ХП/СХТБ має важливе клінічне значення та не має належного відображення у вітчизняних публікаціях.

Мета роботи – оцінити поширеність психоемоційних розладів (тривоги та депресії) серед

пацієнтів з ХП/СХТБ, а також показники якості життя у даних пацієнтів залежно від вираженості симптомів. Оцінити зв'язок депресії та нейропатичного компонента болю у пацієнтів з ХП/СХТБ.

Матеріал і методи. Для досягнення мети на основі критеріїв включення (тривалість захворювання не менше трьох місяців, відповідність критеріям ХП/СХТБ, відсутність урогенітальної інфекції) сформована основна група учасників дослідження [9]. Пацієнтів основної групи з метою проведення кроссекційного дослідження розподілено на три підгрупи, залежно від сумарного бала за шкалою NIH-CPSI: з легкими (ЛС, ≤ 14 балів), помірними (ПС, 15–29 балів) та тяжкими (ТС, ≥ 30 балів) симптомами.

До основної групи (ОГ) увійшли 128 чоловіків віком від 18 до 40 років, середній вік яких склав ($29,6 \pm 6,8$) років. До підгрупи з легкими симптомами (ЛС) – 16 чоловіків, середній вік яких склав ($31,3 \pm 7,1$) років, з помірними симптомами (ПС) – 76 пацієнтів, середній вік ($28,8 \pm 6,4$), та до групи з тяжкими симптомами (ТС) увійшли 36 пацієнтів, середній вік ($30,8 \pm 7,3$) років. Окремо сформована група контролю (К), яка складалась з 20 відносно здорових чоловіків віком від 19 до 38 років, середній вік ($27,6 \pm 8,1$) років.

Оцінку якості життя пацієнтів здійснювали за допомогою опитувальника EQ-5D (European Quality of Life – 5 Dimensions), який є стандартизованим інструментом для вимірювання загального стану здоров'я. Він охоплює п'ять ключових вимірів: рухливість, здатність до самообслуговування, щоденну активність, біль/дискомфорт і тривогу/депресію.

Оцінку депресивної симптоматики в пацієнтів проводили із застосуванням PHQ-9 (Patient Health Questionnaire-9) — опитувальника, що ґрунтується на діагностичних критеріях депресивного епізоду згідно з DSM-IV. Опитувальник складається з дев'яти пунктів, кожен з яких відображає ключові когнітивні, емоційні та соматичні прояви депресії, включаючи зниження настрою, втрату інтересу до звичних видів діяльності, зміну апетиту, порушення сну, відчуття втоми, труднощі з концентрацією, психомоторну загальмованість або збудження, думки про власну меншовартість та суїцидальні ідеї.

Для оцінки рівня тривожної симптоматики в обстежених пацієнтів застосовували україномовну версію опитувальника GAD-7 (Generalized Anxiety Disorder-7), який є стандартизованим інструментом для скринінгу, кількісної оцінки та моніторингу симптомів тривожних розладів. Опитувальник складається із семи запитань, що охоплюють основні клінічні прояви тривоги, зокрема нервозність, почуття напруження, труднощі з контролем тривожних думок, надмірне хвилювання з приводу щоденних справ, неможливість розслабитися, психомоторну збудженість або рухову неспокійність, підвищену дратівливість і страх виникнення поганих подій.

Для верифікації нейропатичного компонента болю в пацієнтів застосовували опитувальник DN4 (Douleur Neuropathique 4), адаптований українською мовою.

Цей інструмент є клінічно валідованим способом оцінки нейропатичного компонента болю, що включає 10 позицій, розподілених на три блоки [14]. Підсумковий бал ≥ 4 вказує на високу ймовірність нейропатичного болю.

Статистичну обробку даних проведено з використанням програми GraphPad Prism 10. Кількісні показники перевіряли на нормальність розподілу за допомогою тесту Шапіро–Уїлка. У разі нормального розподілу дані представляли як середнє значення $\pm$ стандартне відхилення ($M \pm SD$), при відхиленні — як медіану та міжквартильний інтервал [$Me (Q1; Q3)$]. Для порівняння показників між кількома незалежними групами застосовували однофакторний дисперсійний аналіз (ANOVA) з пост-хок тестом Тьюкі або тест Краскела–Волліса з множинними порівняннями за методом Данна — залежно від характеру розподілу. Для аналізу зв'язку між показниками проводили кореляційний аналіз із розрахунком коефіцієнта Пірсона (для нормально розподілених даних) або Спірмена (для ненормально розподілених).

Результати дослідження та їх обговорення

Статистичний аналіз показників депресії за шкалою PHQ-9 у пацієнтів з ХП/СХТБ, розподілених за ступенем вираженості симптомів відповідно до NIH-CPSI, засвідчив наявність достовірних міжгрупових відмінностей ($H=36.00$; $p<0.0001$; $df=3$). Встановлено такі медіанні значення PHQ-9: у групі з тяжкими симптомами (ТС) — 13 (9.5–14.75), у групі з помірними симптомами (ПС) — 7 (5–9), у групі з легкими симптомами (ЛС) — 7.5 (4.25–15.25), а в основній групі (ОГ) — 9 (6–12). У контрольній групі (КГ) цей показник був значно нижчим — 3 (1–5). Пост-хок аналіз показав достовірно вищі рівні депресії у пацієнтів групи ТС порівняно з ПС ($p<0.0001$), ЛС ($p=0.0070$) та ОГ ($p<0.0001$). Крім того, рівень депресивної симптоматики в основній групі (ОГ) був статистично вищим, ніж у контрольній групі ($p=0.0012$). Водночас, між іншими групами статистично значущих відмінностей не зафіксовано ($p>0.05$). Отримані результати свідчать про наявність асоціації між вираженістю соматичних симптомів та рівнем депресії у пацієнтів із СХТБ, а також про підвищений рівень афективної обтяженості навіть серед пацієнтів із мінімальними або помірними клінічними проявами.

Згідно з оригінальною валідацією інструмента PHQ-9, значення ≥ 10 балів є загальновизнаним клінічним порогом для діагностування помірних або тяжких форм депресивних розладів. У даному дослідженні саме цей критерій був використаний для ідентифікації клінічно значущих проявів депресії серед пацієнтів з ХП/СХТБ. Найвищу частку клінічно значущих депресивних симптомів ($PHQ-9 \geq 10$) виявлено в пацієнтів із тяжкими симптомами ХП/СХТБ: 75% з них мали помірну або помірно тяжку депресію. У групах із помірними (ПС) та легкими (ЛС) симптомами ці показники становили відповідно 21.1% та 31.2%, тоді як у контрольній групі клінічно значуща депресія не траплялася. В основній групі (ОГ) частка

Оригінальні дослідження

пацієнтів із PHQ-9 ≥ 10 сягала 37.5%. Частка тяжкої депресії (PHQ-9 ≥ 20) зафіксована лише в поодиноких випадках у ЛС та ОГ. Ці дані свідчать про чітку

тенденцію до зростання емоційного напруження зі зростанням тяжкості соматичних симптомів. Дані представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Розподіл депресивних симптомів (PHQ-9) у підгрупах пацієнтів з ХП/СХТБ

Група	Медіана [Q1–Q3]	Мінімальна (0–4)	Легка (5–9)	Помірна (10–14)	Помірно тяжка (15–19)	Тяжка (20–27)
КГ	3 [1–5]	13 (65.0%)	6 (30.0%)	1 (5.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
ОГ	9 [6–12] $p_k < 0,001$	12 (12.5%)	48 (50.0%)	26 (27.3%)	8 (8.6%)	2 (1.6%)
ЛС	7.5 [4.25–15.25] $p_k < 0,001$	4 (25.0%)	7 (43.8%)	1 (6.2%)	2 (12.5%)	2 (12.5%)
ПС	7 [5–9] $p_k < 0,001$	12 (15.8%)	48 (63.2%)	16 (21.1%)	0 (0%)	0 (0%)
ТС	13 [9.5–14.75] $p_k < 0,001$ $p_{ог} < 0,001$ $p_{лс} = 0,007$ $p_{пс} < 0,001$	0 (0.0%)	9 (25.0%)	18 (50.0%)	9 (25.0%)	0 (0%)

Примітка:

- p_k – вірогідність відмінностей між групою та контрольною групою
 $p_{ог}$ – вірогідність відмінностей між групою та основною групою
 $p_{лс}$ – вірогідність відмінностей між групою та групою ЛС
 $p_{пс}$ – вірогідність відмінностей між групою та групою ПС.

Отже, результати аналізу розподілу рівнів депресії свідчать про значну емоційну обтяженість пацієнтів із хронічним тазовим боєм, особливо в підгрупі з тяжкими симптомами за NIH-CPSI (рис 1). У цій групі 75% мали клінічно значущу депресію, що суттєво перевищує показники інших підгруп та контрольної групи. Зокрема, навіть серед пацієнтів з легкими або помірними проявами захворювання, частка осіб із PHQ-9 ≥ 10 перевищувала 20–30%, що вказує на потребу систематичного психоемоційного скринінгу у даній когорті.

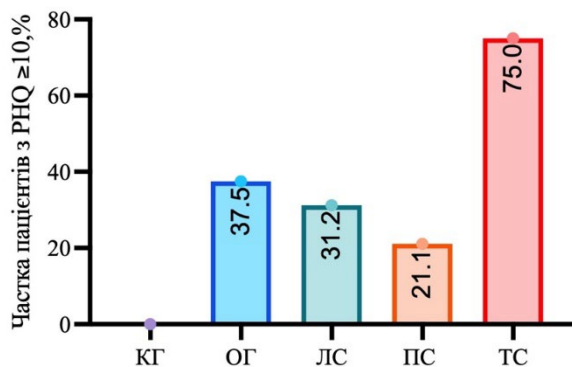


Рис 1. Поширеність клінічно значущої депресії (PHQ-9 ≥ 10) у групах

Зважаючи на зростаючу кількість даних щодо ролі нейропатичного компонента болю в патогенезі синдрому хронічного тазового болю, доцільним було проведення стратифікації пацієнтів за шкалою DN4 з метою вивчення впливу наявності нейропатичного механізму на рівень депресивної симптоматики. Такий підхід дозволяє глибше зрозуміти психоемоційний профіль хворих з ХП/СХТБ та оцінити потребу в диференційованих психосоціальних або фармакотерапевтичних стратегіях.

У загальній вибірці пацієнтів з ХП/СХТБ медіана оцінки згідно з опитувальником DN4 становила 3,0 (1,0–4,0) бала. У підгрупі пацієнтів з легкими симптомами медіана склала 2,0 (0,25–5,5) бала, з помірними симптомами — 2,0 (1,0–3,0) бала, тоді як у групі з тяжкими симптомами — 3,0 (3,0–5,0) бала. Оцінка нейропатичного компонента болю за шкалою DN4 виявила статистично значущі відмінності між групами пацієнтів, стратифікованими за ступенем тяжкості симптомів відповідно до NIH-CPSI ($p < 0,0001$, $N=25,98$). Пост-хок аналіз за критерієм Данна підтвердив достовірні розбіжності між групами з помірними та тяжкими симптомами ($p < 0,0001$), тоді як між групами з легкими та тяжкими ($p=0,13$), а також легкими та помірними симптомами ($p > 0,99$) статистично значущих відмінностей не виявлено.

Крім того, спостерігався сильний позитивний

кореляційний зв'язок між DN4 та рівнем депресивних проявів за шкалою PHQ-9 ($r=0,87$; $p<0,0001$), що може вказувати на наявність психоемоційного компонента в пацієнтів з вираженим нейропатичним болем. Водночас кореляція між DN4 та оцінкою тривожності за шкалою GAD-7 була статистично незначущою ($r=0,08$; $p=0,3236$), що свідчить про відсутність достовірного зв'язку між нейропатичним компонентом болю та рівнем тривоги. Зв'язок між DN4 та загальною оцінкою якості життя за індексом EQ-5D виявився слабким і статистично незначущим ($r=0,02$; $p=0,8564$), що може вказувати на те, що глобальна самооцінка якості життя не завжди відображає наявність нейропатичного компонента болю в пацієнтів із ХП/СХТБ. Таким чином, DN4 виявляє тісний зв'язок не лише з больовими характеристиками, а й з психоемоційним станом пацієнтів, що зумовлює доцільність його рутинного використання в клінічній практиці.

Аналіз показників за шкалою PHQ-9 у пацієнтів основної групи засвідчив, що рівень депресії був значно вищим серед осіб з наявністю нейропатичного компонента болю ($DN \geq 4$): медіана — 13 (10–15), тоді як у підгрупі без нейропатичного компонента ($DN < 4$) вона становила 7 (5–9). Відмінність між групами була статистично значущою ($U=803,5$, $p<0,0001$). Частка пацієнтів із клінічно значущими проявами депресії ($PHQ-9 \geq 10$) у групі $DN \geq 4$ досягала 65,7%, тоді як у $DN < 4$ — лише 21,5%, відмінність між групами була вірогідною ($\chi^2=21,97$, $p<0,0001$).

Схожа тенденція простежувалась і в клінічних підгрупах. Зокрема, у пацієнтів з тяжкими симптомами (ТС) частка клінічно значущої депресії у підгрупі $DN \geq 4$ становила 88,2% [медіана $PHQ-9$ — 14 (13–16)], тоді як у підгрупі без нейропатичного компонента — 63,2% [медіана — 12 (9–13)]. У групі з помірними симптомами (ПС) ці показники становили відповідно 38,9% і 12,5%, а в пацієнтів з легкими симптомами (ЛС) — 75,0% проти 0,0%. В усіх випадках наявність нейропатичного компонента асоціювалася з вищими показниками депресії та значно більшою часткою пацієнтів з $PHQ-9 \geq 10$. Детальна оцінка представлена на рисунку 1.

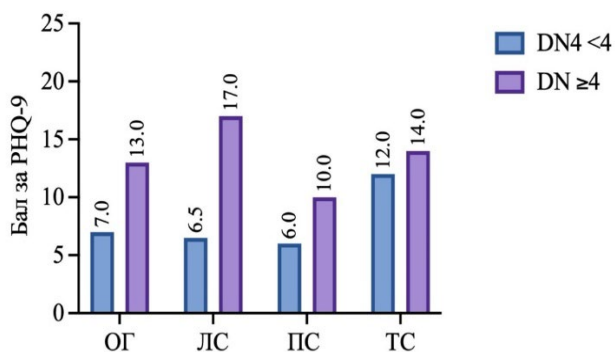


Рис. 2. Розподіл медіан ($PHQ-9$) у пацієнтів з наявним та відсутнім нейропатичним компонентом болю

Отримані результати свідчать про тісний зв'язок між нейропатичним механізмом болю та афективною обтяженістю пацієнтів із ХП/СХТБ, що підкреслює необхідність включення DN4 до комплексного обстеження таких хворих і може слугувати орієнтиром при виборі лікувальної тактики. Враховуючи високий рівень депресивної симптоматики, особливо серед пацієнтів із наявністю нейропатичного компонента болю ($DN \geq 4$), доцільним виглядає розгляд можливості запровадження цільових психотерапевтичних або медикаментозних інструментів.

Статистичний аналіз рівня тривоги за шкалою GAD-7 у пацієнтів з ХП/СХТБ, розподілених за вираженістю симптомів відповідно до NIH-CPSI, засвідчив наявність достовірних міжгрупових відмінностей ($H=23,55$; $p<0,0001$, $df=4$). Медіанні значення GAD-7 становили: у групі з тяжкими симптомами (ТС) — 9,50 (6,00–14,25), з помірними (ПС) — 11,00 (5,00–15,75), з легкими (ЛС) — 11,00 (5,25–14,25), в основній групі (ОГ) — 11,00 (5,00–15,75). У контрольній групі показник GAD-7 був істотно нижчим — 4,00 (2,00–6,25).

Пост-хок аналіз підтвердив, що пацієнти основної групи мали достовірно вищий рівень тривоги порівняно з контрольною групою ($p<0,001$). Водночас між клінічними підгрупами (ЛС, ПС, ТС) та основною групою не виявлено статистично значущих відмінностей ($p>0,05$), що свідчить про стабільно високий рівень тривожних симптомів серед усіх пацієнтів із ХП/СХТБ, незалежно від вираженості соматичних проявів. Відсутність диференціації між підгрупами, ймовірно, відображає системний характер тривожних розладів при ХП/СХТБ, який меншою мірою залежить від соматичної вираженості захворювання.

Узагальнений аналіз виявив, що рівень тривожності за шкалою GAD-7 у пацієнтів із хронічним тазовим болем не продемонстрував статистично значущих кореляцій з жодним із клініко-психометричних показників, включаючи загальний бал NIH-CPSI, показники болю за VAS та SF-MPQ, індекс EQ-5D та рівень депресії за $PHQ-9$ ($r=0,07$ – $0,14$, $p>0,05$). Вказані результати свідчать про відносну автономність тривожного компонента в пацієнтів із ХП/СХТБ, тобто його менш тісний зв'язок із клінічними параметрами болю та якості життя, на відміну від депресивних проявів. З урахуванням встановлених взаємозв'язків між тривогою та підвищеним больовим сприйняттям, результати підкреслюють необхідність включення психологічного скринінгу та підтримки до загальної стратегії лікування таких пацієнтів.

Аналіз якості життя за шкалою EQ-5D-5L серед пацієнтів з ХП/СХТБ та контрольної групи виявив достовірні міжгрупові відмінності ($F=2,4$, $p<0,0001$). Середнє значення індексу EQ-5D в основній групі (ОГ) становило ($0,775 \pm 0,058$), у групі з легкими симптомами (ЛС) — ($0,762 \pm 0,056$), з помірними (ПС) — ($0,781 \pm 0,060$), з тяжкими (ТС) — ($0,769 \pm 0,053$). Для контрольної групи цей показник був суттєво вищим —

Оригінальні дослідження

(0,934±0,029). Пост-хок аналіз показав, що всі клінічні групи достовірно відрізнялися від контрольної, зокрема і основна група — ($p < 0.0001$), тоді як між клінічними підгрупами (ОГ, ЛС, ПС, ТС) статистично значущих відмінностей не зафіксовано ($p > 0.05$). Отримані результати свідчать про загальне зниження якості життя у пацієнтів із СХТБ, незалежно від ступеня вираженості симптомів простатиту. Це має важливе клінічне значення, оскільки навіть пацієнти з легкими симптомами можуть демонструвати суттєве зниження функціонального статусу та суб'єктивного самопочуття, що нерідко залишається поза фокусом уваги лікарів. Таким чином, результати підкреслюють необхідність системного підходу до ведення всіх пацієнтів з ХП/СХТБ, незалежно від тяжкості клінічних проявів. Дані розподілу рівня тривоги (GAD-7) та якості життя (EQ-5D) представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Показники тривожності (GAD-7) та якості життя (EQ-5D index)

Група	GAD-7, медіана [Q1–Q3]	EQ-5D, M ± SD
КГ	5.0 [3.0–6.0]	0.934 ± 0.029
ОГ	11.0 [5.0–15.75] $p_k < 0,001$	0.775 ± 0.058 $p_k < 0,001$
ЛС	11.0 [5.25–14.25] $p_k < 0,001$	0.762 ± 0.056 $p_k < 0,001$
ПС	11.0 [5.0–15.75] $p_k < 0,001$	0.781 ± 0.060 $p_k < 0,001$
ТС	9.5 [6.0–14.25] $p_k < 0,001$	0.769 ± 0.053 $p_k < 0,001$

Примітка:

p_k – вірогідність відмінностей між групою та контрольною групою

Таким чином, результати оцінки психоемоційного стану та якості життя демонструють, що пацієнти з ХП/СХТБ мають помірно виражені рівні тривожності та депресії, а також значуще знижену якість життя порівняно зі здоровою популяцією. Попри відсутність чітких відмінностей між клінічними підгрупами за рівнем тривоги та індексом EQ-5D, рівень депресивної симптоматики достовірно зростає із підвищенням тяжкості соматичних проявів.

Проаналізувавши останні вітчизняні дослідження, присвячені вивченню психоемоційних порушень у пацієнтів із хронічним простатитом, можна зазначити, що отримані результати загалом збігаються з наведеними у працях Литвинця (2013), Луценка (2013) та Кривицького (2019). У всіх роботах простежується висока поширеність афективних розладів, переважно депресивного та тривожного спектрів, серед пацієнтів

із ХП, що корелює зі ступенем вираженості соматичних симптомів та зниженням якості життя.

У роботі Литвинець (2013) виявлено психопатологічні прояви у понад половини пацієнтів із ХП, найчастіше у вигляді депресивно-астенічного синдрому. Автором доведено ефективність антидепресантної терапії флувоксаміном, що сприяла суттєвому зниженню емоційних порушень та нормалізації показників вегетативної регуляції. У дослідженні Луценка (2013) встановлено тісний взаємозв'язок між афективними розладами, сексуальними дисфункціями та сімейною дезадаптацією, що підкреслює біопсихосоціальний характер хронічного простатиту. Кривицький (2019) у своєму дослідженні, використовуючи шкали HADS та SF-36, показав, що понад половина пацієнтів із ХП мають клінічно значущі прояви тривоги або депресії, які достовірно впливають на показники якості життя.

Отримані результати нашого дослідження узгоджуються з попередніми даними щодо високої поширеності психоемоційних розладів серед пацієнтів із ХП, однак доповнюють їх новими спостереженнями. Уперше у вітчизняній літературі встановлено достовірний зв'язок між рівнем депресії (PHQ-9) та наявністю нейропатичного компонента болю (DN4), що підтверджує взаємозалежність афективних і нейропатичних механізмів у розвитку ХП/СХТБ.

Отримані дані підкреслюють необхідність мультидисциплінарного підходу до лікування ХП/СХТБ із включенням психоемоційного скринінгу, своєчасної корекції афективних порушень і оцінки нейропатичного болю як чинника хронізації процесу.

Висновки

1. У більшості пацієнтів із хронічним простатитом / синдромом хронічного тазового болю виявлено високий рівень психоемоційних порушень, що проявляються переважно депресивними та тривожними симптомами й супроводжуються зниженням показників якості життя.

2. Вираженість депресії достовірно зростає зі збільшенням тяжкості соматичних симптомів за шкалою NIH-CPSI, тоді як рівень тривожності залишається стабільно підвищеним незалежно від ступеня клінічної вираженості захворювання.

3. Встановлено достовірний позитивний зв'язок між рівнем депресії та наявністю нейропатичного компонента болю, що свідчить про взаємозалежність афективних і нейропатичних механізмів у формуванні больового синдрому.

4. Отримані результати підтверджують доцільність мультидисциплінарного підходу до ведення пацієнтів із ХП/СХТБ, який має включати психоемоційний скринінг, оцінку нейропатичного болю та своєчасну корекцію виявлених порушень.

References

1. Krieger JN, Riley DE, Cheah PY, Liong ML, Yuen KH. Epidemiology of prostatitis: new evidence for a world-wide problem. *World J Urol.* 2003 June;21(2):70-4. DOI: 10.1007/s00345-003-0329-0.
2. Yebes A, Toribio-Vazquez C, Martinez-Perez S, Quesada-Olarte JM, Rodriguez-Serrano A, Álvarez-Maestro M, et al. Prostatitis: A Review. *Curr Urol Rep.* 2023 May;24(5):241-51. DOI: 10.1007/s11934-023-01150-z.

3. Clemens JQ, Meenan RT, O’Keeffe Rosetti MC, Gao SY, Calhoun EA. Incidence and clinical characteristics of National Institutes of Health type III prostatitis in the community. J Urol. 2005 Dec;174(6):2319-22. DOI: 10.1097/01.ju.0000182152.28519.e7.
4. McNaughton Collins M, Pontari MA, O’Leary MP, Calhoun EA, Santanna J, Landis JR, et al. Quality of life is impaired in men with chronic prostatitis: the Chronic Prostatitis Collaborative Research Network. J Gen Intern Med. 2001 Oct;16(10):656-62. DOI: 10.1111/j.1525-1497.2001.01223.x.
5. Turner JA, Ciol MA, Von Korff M, Berger R. Health concerns of patients with nonbacterial prostatitis/pelvic pain. Arch Intern Med. 2005 May 9;165(9):1054-9. DOI: 10.1001/archinte.165.9.1054.
6. Doiron RC, Shoskes DA, Nickel JC. Male CP/CPPS: where do we stand? World J Urol. 2019 June 1;37(6):1015-22. DOI: 10.1007/s00345-019-02718-6.
7. Bai J, Gu L, Chen Y, Liu X, Yang J, Li M, et al. Evaluation of psychological stress, cortisol awakening response, and heart rate variability in patients with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome complicated by lower urinary tract symptoms and erectile dysfunction. Front Psychol. 2022;13:903250. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.903250.
8. Oliveira NCAC, Gaspardo CM, Linhares MBM. Pain and distress outcomes in infants and children: a systematic review. Braz J Med Biol Res. 2017;50(7):e5984. DOI: 10.1590/1414-431X20175984.
9. Hannibal KE, Bishop MD. Chronic Stress, Cortisol Dysfunction, and Pain: A Psychoneuroendocrine Rationale for Stress Management in Pain Rehabilitation. Phys Ther. 2014 Dec;94(12):1816-25. DOI: 10.2522/ptj.20130597.
10. Pontari MA, Ruggieri MR. Mechanisms in prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. J Urol. 2008;179(5):61-7. DOI: 10.1016/j.juro.2008.03.139.
11. Bendayan R, Ramírez-Maestre C, Ferrer E, López A, Esteve R. From acute to chronic back pain: Using linear mixed models to explore changes in pain intensity, disability, and depression. Scand J Pain. 2017 July;16:45-51. DOI: 10.1016/j.sjpain.2017.02.009.
12. Huang X, Qin Z, Cui H, Chen J, Liu T, Zhu Y, et al. Psychological factors and pain catastrophizing in men with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome (CP/CPPS): a meta-analysis. Transl Androl Urol. 2020 Apr;9(2):485-93. DOI: 10.21037/tau.2020.01.25.
13. He H, Luo H, Qian B, Xu H, Zhang G, Zou X, et al. Autonomic Nervous System Dysfunction Is Related to Chronic Prostatitis/Chronic Pelvic Pain Syndrome. World J Mens Health. 2024 Jan;42(1):1-28. DOI: 10.5534/wjmh.220248.

Відомості про авторів

Кулик Софія Степанівна – лікар-уролог, сексопатолог, аспірант кафедри урології та нейрохірургії БДМУ, м. Чернівці, Україна. ORCID: 0009-0008-9278-2949

Федорук Олександр Степанович – професор кафедри урології та нейрохірургії БДМУ, д-р мед. наук, лікар-уролог, м. Чернівці, Україна. ORCID: 0000-0001-8816-3418

Кулик Андрій Русланович – лікар-невролог, асистент кафедри невропатології і нейрохірургії ФПДО ЛНМУ, доктор філософії, м. Львів, Україна. ORCID: 0000-0002-0421-1628

Information about the authors

Sofiya Stepanivna Kulyk - urologist, sexologist, PhD student of the Department of Urology and Neurosurgery BSMU, Chernivtsi, Ukraine. ORCID: 0009-0008-9278-2949

Oleksandr Stepanovych Fedoruk – Professor at the Department of Urology and Neurosurgery, BSMU, Doctor of Medical Sciences, urologist, Chernivtsi, Ukraine. ORCID: 0000-0001-8816-3418

Andriy Ruslanovych Kulyk – neurologist, Assistant Professor at the Department of Neuropathology and Neurosurgery, FPGE of the Lviv National Medical University, Philosophy Doctor, Lviv, Ukraine. ORCID: 0000-0002-0421-1628



Дата першого надходження рукопису до видання: 21.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 25.11.2025
Дата публікації: 30.12.2025

РОЛЬ МЕДИЧНОЇ СЕСТРИ В ОЦІНЦІ ЯКОСТІ ЖИТТЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ КАРДІОЛОГІЧНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ

Сорокман Т.В., Хлуновська Л.Ю., Друцул-Мельник Н.В.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Ключові слова: кардіологічна патологія, підлітки, якість життя, медичні сестри.

Буковинський медичний вісник. 2025. Т. 29, № 4 (116). С. 54-59.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.9

E-mail: t.sorokman@gmail.com
khlunovska.liudmyla@bsmu.edu.ua
nataliadruculmelnik@gmail.com

Резюме. Медичні сестри відіграють ключову роль у профілактиці захворювань серед населення, у тому числі і дитячого, зокрема і через необхідність інтегрувати медичну освіту та практичну діяльність у галузі збереження здоров'я.

Мета роботи – дослідити роль медичної сестри в оцінці показників якості життя підлітків із кардіологічною патологією.

Матеріал і методи. Проведено анкетування 67 підлітків, середній вік яких $(16,4 \pm 2,8)$ років та 123 батьків підлітків за допомогою стандартизованого опитувальника Pediatric Quality of Life Inventory – PedsQL™ 4.0. Визначали індекс якості життя та індекс тяжкості хвороби. Статистична обробка одержаних результатів проводилася за допомогою стандартної статистичної комп'ютерної системи «Microsoft Excel».

Результати. Різниця в частоті вибраних шкал підлітками та батьками була незначною, за винятком шкал «Обмеження в праці» і «Необхідність припинити курити» ($p < 0,05$). Показники шкал характеризувалися великим розмахом значень ($18,9$ – $87,7$ бала) та вірогідно не відрізнялися при опитування підлітків та їх батьків. Сумарна шкала, що характеризує загальну оцінку якості життя, становила $(70,1 \pm 12,4$ та $64,7 \pm 15,4$ бала) відповідно. Батьки гірше оцінили якість життя своїх дітей. Більшість пацієнтів переймалися необхідністю постійно спостерігати дієту (100%) і тривало лікуватися (81%). У середньому індекс вибраних шкал становив $(4,8 \pm 0,4$ та ІЯЖ – $-3,9 \pm 0,5$).

Висновки. 1. Якість життя підлітків із кардіологічною патологією є низькою та залежить від суб'єктивного сприйняття хвороби. 2. Медична сестра може самостійно проводити оцінку якості життя пацієнтів. Включення оцінки якості життя пацієнта в план сестринського нагляду підвищить ефективність лікування та зменшить лікарське навантаження.

THE ROLE OF A NURSE IN ASSESSING THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH CARDIAC DISEASES

Sorokman T.V., Khlunovska L.Yu., Drutsul-Mel'nyk N.V.

Key words: cardiac pathology, adolescents, quality of life, nurses.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 54-59.

Resume. Nurses play a key role in the prevention of diseases among the population, including children, in particular due to the need to integrate medical education and practical activities in the field of health care.

The aim is to investigate the role of a nurse in assessing the quality of life of adolescents with cardiac pathology.

Material and methods. A survey of 67 adolescents (mean age 16.4 ± 2.8 years) and 123 parents of adolescents was conducted using the standardized questionnaire Pediatric Quality of Life Inventory – PedsQL™ 4.0. The quality of life index and the disease severity index were determined. Statistical processing of the results was carried out using the standard statistical computer system “Microsoft Excel”.

Results. The difference in the frequency of scales selected by adolescents and parents was insignificant, with the exception of the scales “Restrictions in work” and “Need to quit smoking” ($p < 0.05$). The indicators of the scales were characterized by a large range of values (18.9 – 87.7 points) and did not significantly differ when interviewing adolescents and their parents. The total scale, which characterizes the overall assessment of the quality of life, was 70.1 ± 12.4 and 64.7 ± 15.4 points, respectively. Parents assessed the quality of life of their children worse. Most patients were concerned about the need to

constantly observe the diet (100%) and to be treated for a long time (81%). On average, the index of the selected scales was 4.8 ± 0.4 and the QOL – -3.9 ± 0.5 .

Conclusions. 1. The quality of life of adolescents with cardiac pathology is low and depends on the subjective perception of the disease. 2. A nurse can independently assess the quality of life of patients. Incorporating a patient's quality of life assessment into the nursing care plan will increase the effectiveness of treatment and reduce the medical burden.

Вступ. Значні економічні та соціальні витрати практично у всьому світі зумовлює патологія серцево-судинної системи [1, 2]. Всесвітня організація охорони здоров'я оприлюднила дані щодо смертності, причиною якої стали кардіологічні хвороби серед дорослого населення - 32% [3]. Прогнозується, що до 2030 року ця патологія буде забирати щорічно 22,2 мільйона осіб працездатного віку [4]. Варто зауважити, що серцево-судинна патологія дорослих у переважній більшості виникає в дитячому, частіше підлітковому віці [5, 6]. Це питання є надзвичайно актуальним у зв'язку із підвищенням частоти патологій серцево-судинної системи у підлітків за останнє десятиріччя [7]. Очевидно, що сьогодні не можна вирішити проблему захворюваності дорослих, не створивши умови для раннього виявлення, лікування та профілактики кардіологічної патології в дитячому та підлітковому віці. Це спонукає до нагальної потреби в розробці та впровадженні в практику цілеспрямованих та високоефективних методів як первинної, так і вторинної профілактики, оскільки усі захворювання серцево-судинної системи неминуче призводять до розвитку серцевої недостатності [8, 9]. Стратегія формування здорового способу життя населення України, профілактики та контролю неінфекційних захворювань до 2025 року також передбачає формування здорового способу життя як основу зниження цієї досить серйозної та найбільш поширеної, як серед дорослих, так і дітей, патології [10].

Медичні сестри відіграють ключову роль у профілактиці захворювань серед населення, у тому числі і дитячого, зокрема і через необхідність інтегрувати медичну освіту та практичну діяльність у галузі збереження здоров'я [11, 12]. Медичні сестри готують у своїй професійній діяльності до трьох напрямків збереження здоров'я: первинна профілактика, виконання лікувальних процедур та навчання пацієнтів [13].

Відомо, що кінцевої метою медичних втручань є досягнення належної працездатності, задовільного самопочуття та швидкої соціальної адаптації. Важливо оцінювати суб'єктивні відчуття кожного конкретного пацієнта. Для цього використовують термін «якість життя, пов'язана зі здоров'ям» (health-related quality of life) - HRQOL, запропонований у 1982 році Kaplan R.M. і Buch J.W. [14]. Оцінку якості життя проводять у різноманітних напрямках медицини за участі медичних сестер [15-18]. Наприклад, у США медичні сестри вже понад чотири десятиліття утворюють найбільшу медичну спільноту, що займається управлінням факторами ризику розвитку серцево-судинних захворювань як через спеціалізовані клініки,

так і програми первинної медичної допомоги [19].

Мета дослідження – дослідити роль медичної сестри в оцінці показників якості життя підлітків із кардіологічною патологією.

Матеріал і методи. Проведено анкетування 67 підлітків, середній вік яких ($16,4 \pm 2,8$) років та 124 батьків підлітків за допомогою стандартизованого опитувальника Pediatric Quality of Life Inventory – PedsQL™ 4.0. Використану дитячу та батьківську форму опитувальника та враховано вік пацієнта, а саме 14-18 років. Визначали також індекс якості життя (ІЯЖ) – сума балів за шкалою опитування та індекс тяжкості хвороби (ІТХ) – сума балів за суб'єктивними ознаками хвороби та частотою загострення. Для цього включені також запитання про наявність суб'єктивних відчуттів у хворих - біль, задишка, диспепсія, прояви астенії тощо. Одночасно пацієнта просили вказати, чи турбують ці прояви постійно (3 бали), часто (2 бали), зрідка (1 бал). Хворого також просили відповісти, які з перерахованих суб'єктивних розладів турбують його більше всього. У балах оцінювали частоту загострення захворювань: рідше 1 разу за рік (1 бал), 1 раз за рік (2 бали), 2 рази за рік (3 бали), більше 2 разів за рік (4 бали).

Для формування вибірки обрано описовий тип дослідження з одномоментним зрізом. Репрезентативність вибірки досягалася завдяки випадковому відбору підлітків із кардіологічною патологією (нейроциркуляторна дистонія, артеріальна гіпертензія, кардіоміопатії, ідіопатичні міокардити, уроджені вади серця).

Критерії включення в дослідження: 1. Місце проживання (м.Чернівці та Чернівецька область). 2. Вік (14-18 років). 3. Підтверджений кардіологічний діагноз за єдиною діагностичною програмою. Критерії виключення з дослідження: 1. Наявність декомпенсованої супутньої патології. 2. Вік до 14 років. 3. Проживання за межами Чернівецької області.

Усі дослідження проведені за інформованою згодою учасників дослідження, із дотриманням засад Гельсінкської декларації прав людини та за ухвалою комісії з біоетики БДМУ (протокол № 6 від 15.04.25 р.).

Статистична обробка одержаних результатів проводилася за допомогою стандартної статистичної комп'ютерної системи «Microsoft Excel» (2007): обчислення середнього арифметичного (М), похибки середнього арифметичного (m), стандартного відхилення (d), оцінка достовірності показників (p), обчислення критерію Стюдента (t). При $p < 0,05$ – різниця між показниками вважалася достовірною.

Результати дослідження та їх обговорення. Модель вимірювання PedsQLT 4.0 передбачає

Оригінальні дослідження

модульний підхід до вимірювання якості життя, пов'язаної зі здоров'ям (Health-Related Quality of Life - HRQOL) у здорових дітей та підлітків, а також у пацієнтів із хронічними захворюваннями, яка успішно інтегрує як загальні основні шкали, так і специфічні модулі при певних захворюваннях, в одну систему виміру. Нами проведена оцінка якості життя підлітків за стобальною шкалою та чотирма основними шкалами: фізичне функціонування (ФФ), емоційне функціонування (ЕФ), соціальне функціонування (СФ), навчальне функціонування (НФ) і шкалою психо-емоційного функціонування.

Розподіл дітей за статтю та зоною мешкання представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Розподіл дітей за статтю та зоною мешкання (n,%)

Зона мешкання	Підлітки	
	Хлопці	Дівчата
м. Чернівці	20	18
Чернівецька область	15	14
Разом	35	32

Про чинники, що погіршують якість життя підлітків із кардіологічною патологією, робили висновок за кількістю шкал, які вони вибирали відповідно до опитувальника. Дані наведені в таблиці 2. Різниця в частоті вибраних шкал підлітками та батьками була незначною, за винятком шкал «Обмеження в праці» і «Необхідність припинити курити» ($p < 0,05$).

Підсумовані показники якості життя підлітків із кардіологічною патологією та їх батьків наведені в таблиці 3.

Показники шкал характеризувалися великим розмахом значень (18,9-87,7 бала) та вірогідно не відрізнялися при опитуванні як підлітків, так і батьків.

Сумарна шкала, що характеризує загальну оцінку якості життя, становила ($70,1 \pm 12,470$, $1 \pm 12,4$ та $64,7 \pm 15,4$ бала) відповідно при опитуванні підлітків та батьків, яка також вирізнялася великим розмахом показників та не мала статистично значущої різниці. Однак привертає увагу, що батьки гірше оцінили якість життя своїх дітей, їхні погляди вирізняються щодо тих чинників, які саме сприяють тому, щоб якість життя підлітків була кращою.

Таблиця 2

**Частота вибраних шкал опитувальника
«Якість життя» (PedsQLT 4.0) підлітками та батьками, %**

№ шкали	Назва шкали	Підлітки	Батьки
1	Необхідність лікуватися	$81,0 \pm 2,6$	$86,7 \pm 5,6$
2	Обмеження фізичних навантажень	$42,0 \pm 3,1$	$58,7 \pm 3,7$
3	Обмеження інтелектуальних навантажень	$13,3 \pm 0,5$	$20,2 \pm 2,0$
4	Обмеження проїзду в транспорті	$25,0 \pm 1,3$	$22,9 \pm 1,8$
5	Необхідність уникати емоційних навантажень	$30,7 \pm 2,6$	$34,4 \pm 3,2$
6	Обмеження в праці	$6,6 \pm 1,4$	$50,7 \pm 0,6^*$
7	Зниження посадового статусу (лідерства)	$26,6 \pm 2,6$	$27,9 \pm 2,1$
8	Зниження успішності	$30,0 \pm 3,1$	$36,4 \pm 2,6$
9	Обмеження в проведенні дозвілля	$40,4 \pm 2,8$	$38,7 \pm 4,1$
10	Обмеження занять спортом	$30,0 \pm 1,9$	$34,4 \pm 3,6$
11	Необхідність спостерігати дієту	$100,0 \pm 2,6$	$68,9 \pm 5,6^*$
12	Обмеження контактів із родичами	$13,3 \pm 1,7$	$17,2 \pm 1,3$
13	Обмеження контактів із друзями	$60,0 \pm 4,0$	$77,4 \pm 3,5$
14	Необхідність припинити курити	$46,6 \pm 2,9$	$79,5 \pm 5,8^*$

Примітка. $P < 0,05$.

Таблиця 3

Результати дитячого та батьківського опитування (бали)

Показник	Підлітки	Батьки	P
ФФ	$64,8 \pm 14,2$	$67,3 \pm 17,1$	$>0,05$
ЕФ	$71,2 \pm 11,9$	$66,7 \pm 13,2$	
СФ	$77,4 \pm 10,6$	$74,5 \pm 11,8$	$>0,05$
НФ	$65,3 \pm 12,1$	$54,6 \pm 14,2$	$>0,05$
ПСФ	$75,9 \pm 15,2$	$63,8 \pm 16,3$	$>0,05$
Сумарна шкала	$70,1 \pm 12,4$	$64,7 \pm 15,4$	$>0,05$

Примітка. ФФ – фізичне функціонування, ЕФ – емоційне функціонування, СФ – соціальне функціонування, НФ – навчальне функціонування, ПСФ – психосоціальне функціонування.

Варто зазначити, що більшість пацієнтів переймалися необхідністю постійно спостерігати дієту (100%) і тривало лікуватися (81%). Більше третини пацієнтів хвилювалися через обмеження фізичних та емоційних навантажень, обмежень у проведенні дозвілля. Виявлено деяку різницю в оцінці якості життя підлітків, які проживають у селі та місті. Діти, що проживають у селі, і діти, що проживають у місті найбільше хвилюються за необхідність тривало лікуватися, спостерігати дієту та обмеження емоційного навантаження (95%, 80%, 32% та 97%, 98%, 35% відповідно). Підлітки сільської місцевості більше хвилювалися за обмеження фізичного навантаження та контакту з родичами (62% та 72%), тоді як підлітки, які проживали в місті, частіше

переймалися необхідністю припинити курити, обмеженням контакту з друзями, проведення дозвілля та інтелектуального навантаження (80%, 75%, 66%, 41% відповідно). Дещо менше хвилювалися обстежені пацієнти за обмеження займатися спортом (15% та 42% осіб), зниженням лідерства (12% та 30 %) та обмеженням проїзду в транспорті (12% та 29%).

Інтегральні показники якості життя представлені на рисунку. У середньому ІВШ становив $(4,8 \pm 0,4)$ та ІЯЖ – $(-3,9 \pm 0,5)$.

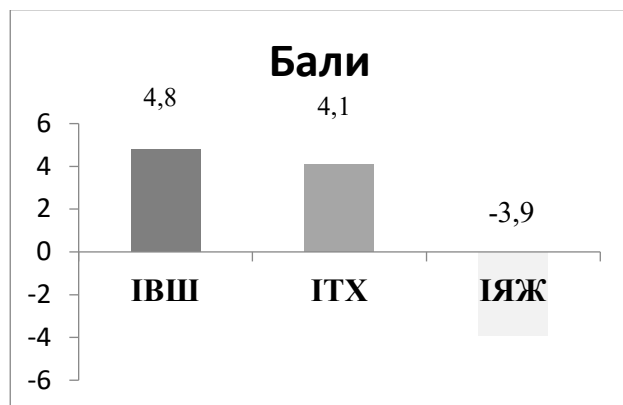


Рис. Інтегральні показники якості життя у підлітків із кардіологічною патологією

Середні показники якості життя підлітків із кардіологічною патологією залежно від вираженості суб'єктивних симптомів представлено в таблиці 4.

Отже, якість життя підлітків із кардіологічною патологією є важливою складовою медичної та соціальної підтримки, адже хвороба впливає на фізичний та психоемоційний стан підлітка. Саме тому надзвичайно важливим є необхідність постійної динамічної оцінки якості життя, визначення найбільш впливових та хвилюючих складових, проведення бесід, запровадження навчальних програм як для підлітків, так і для батьків. І в цьому важливому медико-

психологічному процесі важливу роль відіграє медична сестра, яка, як показали проведені дослідження, може консультувати пацієнтів та батьків, приділяти увагу таким пацієнтам, психологічно підтримувати, сприяти їх адаптації до відповідних умов життя та залучати пацієнтів до здорового способу життя.

Таблиця 4

Показники якості життя (ІЯЖ) у підлітків залежно від вираженості суб'єктивних симптомів (бали)

Ознаки	Частота появи суб'єктивних симптомів		
	Зрідка	Часто	Постійно
Біль за грудниною	-5,1	-6,6	-7,4
Головний біль	-5,3	-7,0	-7,8
Нудота	-4,2	-6,8	-
Задишка	-2,2	-4,9	-8,1
Запаморочення	-4,7	-5,6	-8,3
Порушення сну	-4,6	-6,7	-8,9
Зниження працездатності	-3,6	-5,9	-7,8
Перебої в роботі серця	-4,5	-5,9	-8,3
Слабкість	-2,7	-5,8	-7,9

Перспективи подальших досліджень.

Перспективою подальших напрямків дослідження є удосконалення скринінгу щодо факторів ризику кардіологічної патології в дітей та підлітків, залучення медичних сестер до профілактики та надання професійної медсестринської допомоги.

Висновки. 1. Якість життя підлітків із кардіологічною патологією є низькою та залежить від суб'єктивного сприйняття хвороби. 2. Медична сестра може самостійно проводити оцінку якості життя пацієнтів. Включення оцінки якості життя пацієнта в план сестринського нагляду підвищить ефективність лікування та зменшить лікарське навантаження.

Список літератури

- Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet. 2020;396(10258):1204-22. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9)
- Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: Update From the GBD 2019 Study. J Am Coll Cardiol. 2020;76(25):2982-3021. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.11.010.
- World Health Organization (WHO). Cardiovascular diseases (CVDs). 2023. Key facts. www.who.int
- Yusuf S, Joseph P, Rangarajan S, Islam S, Mente A, Hystad P, et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. Lancet. 2020;395(10226):795-808. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)32008-2.
- D'Ascenzi F, Sciacaluga C, Cameli M, Cecere A, Ciccone MM, Di Francesco S, et al. When should cardiovascular prevention begin? The importance of antenatal, perinatal and primordial prevention. Eur J Prev Cardiol. 2021;28(4):361-69. DOI: 10.1177/2047487319893832.
- Омельченко ТГ, Левінська КІ. Оцінка ризику розвитку серцево-судинних захворювань юнаків 17-22 років як прогностичний критерій соматичного здоров'я. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. 2019;3К:413-17.
- Barstow C, Flanagan R. Heart Disease in Children: Inflammatory Syndromes. FP Essent. 2025;549:24-8.
- Sethi Y, Patel N, Kaka N, Kaiwan O, Kar J, Moinuddin A, et al. Precision Medicine and the future of Cardiovascular Diseases: A Clinically Oriented Comprehensive Review. J Clin Med. 2023;12(5):1799. DOI: 10.3390/jcm12051799.
- Townsend N, Kazakiewicz D, Lucy Wright F, Timmis A, Huculeci R, Torbica A, et al. Epidemiology of cardiovascular disease in Europe. Nat Rev Cardiol. 2022;19(2):133-43. DOI: 10.1038/s41569-021-00607-3.
- Указ Президента України від 9 лютого 2016 року № 42/2016. Національна стратегія з оздоровчої рухової активності в Україні на період до 2025 року "Рухова активність - здоровий спосіб життя - здорова нація". <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/42/2016/print1456839619288752#n14>

Оригінальні дослідження

11. Jackson H, Stickler E, Biddle S, Trilk JL. Do pregnant women perceive being counseled about Nutrition by Healthcare Providers? A cross-sectional study of the Recall and satisfaction of Nutrition Counseling of Patients throughout the course of their pregnancy. *Am J Lifestyle Med.* 2023;19(4):496-509. DOI: 10.1177/15598276231172886.
12. Mattioli AV, Coppi F, Bucciarelli V, Gallina S. Cardiovascular risk stratification in young women: the pivotal role of pregnancy. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2023;24(11):793-97. DOI: 10.2459/JCM.0000000000001557.
13. Price A, Bryson H, Mensah FK, Kenny B, Wang X, Orsini F, et al. Embedding nurse home visiting in universal healthcare: 6-year follow-up of a randomised trial. *Arch Dis Child.* 2023;108(10):824-32. DOI: 10.1136/archdischild-2023-325662.
14. Kaplan RM, Bush JW. Health-related quality of life measurement for evaluation research and policy analysis. *Health Psychology.* 1982;1(1):61-80. <https://org/doi/10.1037/0278-6133.1.1.61>
15. Toh HJ, Yap P, Wee SL, Koh G, Luo N. Feasibility and validity of EQ-5D-5L proxy by nurses in measuring health-related quality of life of nursing home residents. *Qual Life Res.* 2021 Mar;30(3):713-20. DOI: 10.1007/s11136-020-02673-5.
16. Heidke P, Vandelanotte C, Irwin C, Williams S, Saluja S, Khalesi S. Associations between health-related quality of life and health behaviors in Australian nursing students. *Nurs Health Sci.* 2021 Jun;23(2):477-89. DOI: 10.1111/nhs.12832.
17. Östberg P, Sellberg M, Palmgren PJ, Möller R. Perceptions of quality of life and the clinical learning environment: a cross-sectional study of four cohorts of health professions students. *BMC Med Educ.* 2025 Sep 10;25(1):1252. DOI: 10.1186/s12909-025-07894-1.
18. Holst LM, Kronborg JB, Jepsen JRM, Christensen JØ, Vejlsstrup NG, Juul K, et al. Attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms in children with surgically corrected Ventricular Septal Defect, Transposition of the Great Arteries, and Tetralogy of Fallot. *Cardiol Young.* 2020 Feb;30(2):180-87. DOI: 10.1017/S1047951119003184.
19. Teshale AB, Htun HL, Owen A, Gasevic D, Phyo AZZ, Fancourt D, et al. The Role of Social Determinants of Health in Cardiovascular Diseases: An Umbrella Review. *J Am Heart Assoc.* 2023 Jul 4;12(13):e029765. DOI: 10.1161/JAHA.123.029765.

References

1. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet.* 2020;396(10258):1204-22. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9)
2. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: Update From the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(25):2982-3021. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.11.010.
3. World Health Organization (WHO). Cardiovascular diseases (CVDs). 2023. Key facts. www.who.int
4. Yusuf S, Joseph P, Rangarajan S, Islam S, Mente A, Hystad P, et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. *Lancet.* 2020;395(10226):795-808. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)32008-2.
5. D'Ascenzi F, Sciacaluga C, Cameli M, Cecere A, Ciccone MM, Di Francesco S, et al. When should cardiovascular prevention begin? The importance of antenatal, perinatal and primordial prevention. *Eur J Prev Cardiol.* 2021;28(4):361-69. DOI: 10.1177/2047487319893832.
6. Omel'chenko TH, Levins'ka KI. Otsinka ryzyku rozvytku sertsevo-sudynnykh zakhvoriuvan' yunakiv 17-22 rokiv yak prohnostychny kryterii somatychnoho zdorov'ia [Assessment of the risk of developing cardiovascular diseases in young men aged 17-22 as a prognostic criterion of somatic health]. *Naukovy chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova.* 2019;3K:413-17. (in Ukrainian).
7. Barstow C, Flanagan R. Heart Disease in Children: Inflammatory Syndromes. *FP Essent.* 2025;549:24-28.
8. Sethi Y, Patel N, Kaka N, Kaiwan O, Kar J, Moinuddin A, et al. Precision Medicine and the future of Cardiovascular Diseases: A Clinically Oriented Comprehensive Review. *J Clin Med.* 2023;12(5):1799. DOI: 10.3390/jcm12051799.
9. Townsend N, Kazakiewicz D, Lucy Wright F, Timmis A, Huculeci R, Torbica A, et al. Epidemiology of cardiovascular disease in Europe. *Nat Rev Cardiol.* 2022;19(2):133-43. DOI: 10.1038/s41569-021-00607-3.
10. Ukaz Prezidenta Ukrainy vid 9 liutoho 2016 roku № 42/2016. Natsional'na stratehiia z ozdorovchoi rukhovoï aktyvnosti v Ukraini na period do 2025 roku "Rukhova aktyvnist' - zdorovy sposib zhyttia - zdorova natsiia" [Decree of the President of Ukraine No. 42/2016 of February 9, 2016. National Strategy for Health-Promoting Physical Activity in Ukraine for the Period Until 2025 "Physical Activity - Healthy Lifestyle - Healthy Nation"]. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/42/2016/print1456839619288752#n14> (in Ukrainian).
11. Jackson H, Stickler E, Biddle S, Trilk JL. Do pregnant women perceive being counseled about Nutrition by Healthcare Providers? A cross-sectional study of the Recall and satisfaction of Nutrition Counseling of Patients throughout the course of their pregnancy. *Am J Lifestyle Med.* 2023;19(4):496-509. DOI: 10.1177/15598276231172886.
12. Mattioli AV, Coppi F, Bucciarelli V, Gallina S. Cardiovascular risk stratification in young women: the pivotal role of pregnancy. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2023;24(11):793-97. DOI: 10.2459/JCM.0000000000001557.
13. Price A, Bryson H, Mensah FK, Kenny B, Wang X, Orsini F, et al. Embedding nurse home visiting in universal healthcare: 6-year follow-up of a randomised trial. *Arch Dis Child.* 2023;108(10):824-32. doi: 10.1136/archdischild-2023-325662.
14. Kaplan RM, Bush JW. Health-related quality of life measurement for evaluation research and policy analysis. *Health Psychology.* 1982;1(1):61-80. <https://org/doi/10.1037/0278-6133.1.1.61>
15. Toh HJ, Yap P, Wee SL, Koh G, Luo N. Feasibility and validity of EQ-5D-5L proxy by nurses in measuring health-related quality of life of nursing home residents. *Qual Life Res.* 2021 Mar;30(3):713-20. DOI: 10.1007/s11136-020-02673-5.
16. Heidke P, Vandelanotte C, Irwin C, Williams S, Saluja S, Khalesi S. Associations between health-related quality of life and health behaviors in Australian nursing students. *Nurs Health Sci.* 2021 Jun;23(2):477-89. DOI: 10.1111/nhs.12832.
17. Östberg P, Sellberg M, Palmgren PJ, Möller R. Perceptions of quality of life and the clinical learning environment: a cross-sectional study of four cohorts of health professions students. *BMC Med Educ.* 2025 Sep 10;25(1):1252. DOI: 10.1186/s12909-025-07894-1.
18. Holst LM, Kronborg JB, Jepsen JRM, Christensen JØ, Vejlsstrup NG, Juul K, et al. Attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms in children with surgically corrected Ventricular Septal Defect, Transposition of the Great Arteries, and Tetralogy of Fallot. *Cardiol Young.* 2020 Feb;30(2):180-87. DOI: 10.1017/S1047951119003184.
19. Teshale AB, Htun HL, Owen A, Gasevic D, Phyo AZZ, Fancourt D, et al. The Role of Social Determinants of Health in

Cardiovascular Diseases: An Umbrella Review. J Am Heart Assoc. 2023 Jul 4;12(13):e029765. DOI: 10.1161/JAHA.123.029765.

Відомості про авторів

Сорокман Т.В. – д-р мед.наук, професор кафедри педіатрії та медичної генетики Буковинського державного медичного університету, м.Чернівці, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7615-3466>.

Хлуновська Л. Ю. – канд. мед. наук, доцент кафедри педіатрії та медичної генетики, Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. ORCID ID: 0000-0002-9285-2336

Друцул-Мельник Н.В. – д-р філософії, головна медична сестра КНП «Чернівецька обласна дитяча клінічна лікарня», м. Чернівці. Україна.

Information about the authors

Sorokman T.V. – Doctor of Medical Sciences, Professor at the Department of Pediatrics and Medical Genetics, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7615-3466>

Khlunovska L.Yu. – MD, PhD, Associate Professor at the Department of Pediatrics and Medical Genetics, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. ORCID ID: 0000-0002-9285-2336

Drutsul-Mel'nyk N.V. – PhD, Chief Nurse of the Chernivtsi Regional Children's Clinical Hospital, Chernivtsi, Ukraine.



Дата першого надходження рукопису до видання: 20.10.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 01.12.2025

Дата публікації: 30.12.2025

АНАЛІЗ ПРОГНОСТИЧНИХ ЧИННИКІВ У ХВОРИХ НА ГОСТРУ ТОНКОКИШКОВУ НЕПРОХІДНІСТЬ

Гордіца В.В., Гринчук Ф.В., Котенко О.О.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Ключові слова: тонка кишка, гостра тонкокишкова непрохідність, некроз кишки, гострий перитоніт, післяопераційні ускладнення, летальність, прогнозування.

Буковинський медичний вісник. 2025. Т. 29, № 4 (116). С. 60-64.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.10

E-mail: viktorgordica2@gmail.com
fedir.grynchuk@bsmu.edu.ua
oleksandrakotenko693@gmail.com

Резюме. Прогнозування наслідків гострої тонкокишкової непрохідності залишається невирішеним завданням. Жоден із відомих способів не знайшов визнання, тож це потребує дальшого дослідження.

Мета роботи – оцінити чинники ризику у хворих, прооперованих з приводу гострої тонкокишкової непрохідності.

Матеріал і методи. Ретроспективний аналіз даних медичних карт 112 хворих, у 12 з яких виникло запалення післяопераційної рани, у 10 – нагноєння, у 3 – евентрація, у 6 – черевні абсцеси, в 11 – перитоніт. Померло 13 пацієнтів. Оцінювали клінічні, антропометричні, лабораторні критерії, показники шкал Charlson Comorbidity Index (CCI), WSES Sepsis Severity Score (WSSS) і PIPAS. Для аналізу використали кореляційний, факторний дисперсійний аналіз і Neural Network Bayesian Classifier.

Результати. Виявлено, що розвиток післяопераційних ускладнень і смерть хворих істотно залежать від низки чинників, але жоден з них сам по собі не має достатньої прогностичної цінності. Поетапним оцінюванням комбінації найістотніших критеріїв встановлено, що найбільший вплив мають наявність некрозу ураженої кишки, показники CCI і WSSS. Сукупне врахування їх впливу дозволяє з високою точністю визначити ризик післяопераційних ускладнень і смерті хворих. Комбінація цих критеріїв статистично істотно впливає на дисперсію параметрів ускладнень і пояснює 79,74% випадків розвитку ранових ускладнень, 89,28% випадків абдомінальних ускладнень і 93,75% випадків смертей хворих у дослідженій вибірці.

Висновки. 1. На ймовірність розвитку післяопераційних ускладнень і смерті хворих на гостру тонкокишкову непрохідність найбільше впливає наявність некрозу ураженої кишки, показники шкал Charlson Comorbidity Index і WSES Sepsis Severity Score, проте жоден з цих критеріїв сам по собі не є достатнім. 2. Сукупне оцінювання впливу цих критеріїв статистично істотно пояснює дисперсію параметрів післяопераційних ускладнень і пояснює 79,74% випадків розвитку ранових ускладнень, 89,28% випадків розвитку абдомінальних ускладнень і 93,75% випадків смертей хворих у дослідженій когорті. 3. Комбінація цих критеріїв може стати перспективною основою для напрацювання прогностичної шкали для хворих на гостру тонкокишкову непрохідність.

ANALYSIS OF THE PROGNOSTIC FACTORS IN PATIENTS WITH ACUTE SMALL BOWEL OBSTRUCTION

Horditsa V.V., Hrynchuk F.V., Kotenko O.O.

Key words: small bowel, acute small bowel obstruction, bowel necrosis, acute peritonitis, postoperative complications, mortality, prognosis.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 60-64.

Resume. Prediction of outcomes in acute small bowel obstruction remains an unresolved issue. None of the known methods has gained universal acceptance, which necessitates further investigation.

The aim of the study was to assess the risk factors in patients operated on for acute small bowel obstruction.

Material and methods. A retrospective analysis of medical records of 112 patients was performed. Postoperative wound inflammation occurred in 12 patients, wound suppuration in 10, eventration in 3, intra-abdominal abscesses in 6, and postoperative peritonitis in 11. Thirteen patients died. Clinical, anthropometric, and laboratory parameters were evaluated, as well as the Charlson Comorbidity Index (CCI), WSES Sepsis Severity Score (WSSS), and PIPAS score. Correlation, factorial analysis of variance, and the Bayesian Neural Network Classifier were applied for statistical processing.

Results. Postoperative complications and mortality were found to depend on several factors; however, none of them alone showed sufficient prognostic value. Stepwise evaluation of the combination of the most significant criteria demonstrated that the presence of bowel necrosis, as well as CCI and WSSS scores, had the strongest impact. Combined assessment of the influence of these criteria statistically significantly explains the variance of postoperative complication parameters and accounts for 79.74% of wound complication cases, 89.28% of abdominal complication cases, and 93.75% of fatal cases in the analyzed cohort.

Conclusions. 1. The likelihood of postoperative complications and mortality in patients with acute small bowel obstruction is most influenced by the presence of bowel necrosis and the Charlson Comorbidity Index and WSES Sepsis Severity Score values, but none of these criteria alone is sufficient. 2. The joint assessment of the influence of these criteria statistically significantly explains the variance of postoperative complication parameters and accounts for 79.74% of wound complication cases, 89.28% of abdominal complication cases, and 93.75% of fatal cases in the analyzed cohort. 3. The combination of these criteria may serve as a promising basis for developing a prognostic scale for patients with acute small bowel obstruction.

Вступ. Гостра тонкокишкова непрохідність (ГТН) є поширеним захворюванням, яке становить 12-20% усіх екстрених госпіталізацій у загальнохірургічних відділеннях і є причиною 20-50% екстрених лапаротомій [1-4]. ГТН характеризується значною кількістю післяопераційних ускладнень і високим рівнем летальності, який, у середньому, становить 10%, високими витратами на лікування [2, 4]. Наслідки лікування суттєво залежать від цілеспрямованої стратегії для запобігання ускладненням [2, 5]. Водночас оптимальна тактика лікування залишається предметом дискусій [6, 7].

Відомо, що одним із чинників, що дозволяють застосовувати обґрунтований лікувальний комплекс, є прогнозування перебігу захворювання і наслідків лікування. Однак для ГТН ці питання розроблені недостатньо, що сприяє суб'єктивним і суперечливим підходам до визначення клінічної стратегії [8]. Здебільше, дослідники зосереджуються на оцінюванні предикторів хірургічного втручання [9, 10]. Водночас, не позбавлені уваги чинники, що дозволяють передбачити його наслідки [8, 11-19]. Втім, незважаючи на численні дослідження і пропозиції, жоден із запропонованих способів не знайшов визнання і відображення у настановах, що свідчить про їх недосконалість [1, 3, 4, 7]. Це вказує на актуальність дальших пошуків у цьому напрямку.

Мета дослідження – оцінити чинники ризику у хворих, прооперованих з приводу гострої тонкокишкової непрохідності.

Матеріал і методи. Ретроспективний аналіз даних медичних карт 112 хворих, прооперованих з приводу ГТН. Вік пацієнтів становив від 17 до 89 років. Жінок було 66 (58,93%), чоловіків – 46 (41,07%). Причинами ГТН були: защемлення грижі – 54 (48,12%) випадки, спайкова хвороба – 53 (47,32%), заворот кишки – 2 (1,79%), інвагінація – 2 (1,79%), пухлина – 1 (0,89%) випадок. У 75 (66,96%) пацієнтів некрозу ураженої петлі кишки не було, у 37 (33,04%) осіб виявлений некроз, відповідно, виконана резекція кишки. У 7 (6,25%) пацієнтів виявлена перфорація ураженої

кишки, у 45 (40,18%) – виявлений перитоніт, у решти 67 (59,82%) – перитоніту не було. У 4 пацієнтів перитоніт був місцевим, у 20 – дифузним, у 21 – розлитим, що визначали за І.Ю. Полянським та співавт. [20]. У трьох хворих застосовані запрограмовані повторні втручання, приводом до яких була тяжкість перитоніту.

У 12 пацієнтів виникло запалення післяопераційної рани, у 10 – нагноєння рани, у 3 осіб – евентрація. У 6 хворих виникли абсцеси черевної порожнини, в 11 осіб – післяопераційний перитоніт. Померло 13 пацієнтів.

Провели аналіз клінічних, антропометричних даних, результатів лабораторних обстежень, визначених під час надходження хворих, показників шкал MPI [21], PIPAS [22], WSES Sepsis Severity Score (WSSS) [23], Charlson Comorbidity Index (CCI) [24].

Для створення можливості математичної обробки, окремі нецифрові показники оцінювали в такий спосіб: 0 – відсутність ускладнень, 1 – запалення рани, 2 – нагноєння рани, 3 – евентрація, 4 – інтраабдомінальний абсцес, 5 – післяопераційний перитоніт; відсутність некрозу – 0, наявність некрозу – 1; відсутність перфорації – 0, наявність перфорації – 1; відсутність перитоніту – 0, наявність перитоніту – 1; одужання – 0, смерть – 1.

Для оцінювання впливу чинників використали кореляційний аналіз за Spearman, факторний дисперсійний аналіз і Neural Network Bayesian Classifier. Для аналізу використали електронні таблиці Microsoft® Office Excel (build 11.5612.5703) і програму для статистичного обчислення Statgraphics Centurion 18 (Statgraphics Technologies, Inc.).

Представлене дослідження проведено згідно з етичними рекомендаціями щодо медичних досліджень. Формальне етичне схвалення не було потрібне через ретроспективний характер дослідження і використання анонімних даних пацієнтів. Інформована згода пацієнтів на діагностичні й лікувальні процедури отримана після надання їм вичерпної інформації про ці процедури і потенційні результати, що засвідчено в медичній документації.

Оригінальні дослідження

Інформовану згоду на публікацію не отримано, оскільки дослідження є ретроспективним, а представлені дані є анонімними.

Результати дослідження та їх обговорення. За даними кореляційного аналізу смерть хворих була закономірно, прямо пов'язана з виникненням абдомінальних ускладнень ($r=0,88$, $p<0,05$) і дещо менше з ускладненнями загалом ($r=0,65$, $p<0,01$), що вказує на ймовірну роль інших чинників у виникненні смерті. Розвиток ранових ($r=0,68$, $p<0,01$) і абдомінальних ($r=0,71$, $p<0,01$) ускладнень, а також смерть хворих ($r=0,73$, $p<0,01$) прямо корелювали з наявністю перфорації кишки. Розвиток абдомінальних ускладнень ($r=0,53$, $p<0,01$) і смерть ($r=0,59$, $p<0,01$) хворих на перитоніт помірно, прямо корелювали з кількістю пунктів за шкалою WSSS. Розвиток ранових ($r=0,61$, $p<0,01$) і абдомінальних ($r=0,73$, $p<0,01$) ускладнень, а також смерть хворих ($r=0,75$, $p<0,01$) тісно корелювали з показниками кількості міелоцитів у периферичній крові. Кореляції з рештою показників не було.

За даними однофакторного дисперсійного аналізу, дисперсія показників ускладнень і смерті хворих істотно не залежала від показників віку, статі, причини непрохідності, часу, що минув від початку захворювання до надходження у стаціонар, більшості показників лабораторних методів обстеження, визначених під час надходження хворих на лікування.

Дисперсія параметрів ранових ускладнень істотно залежала від показників температури тіла ($f=2,36$, $p=0,0147$), загальної кількості лейкоцитів ($f=1,91$, $p=0,0326$). Дисперсія параметрів абдомінальних ускладнень істотно залежала від показників частоти пульсу ($f=2,60$, $p=0,0003$) і кількості паличкоядерних лейкоцитів ($f=1,74$, $p=0,0314$). Дисперсія параметрів смерті істотно залежала від показників частоти пульсу ($f=3,10$, $p=0,0000$) і систолічного артеріального тиску ($f=2,23$, $p=0,0076$).

Некроз кишки істотно впливав на дисперсію параметрів ранових ($f=3,83$, $p=0,0530$) і абдомінальних ускладнень ($f=15,32$, $p=0,0002$), а також смерті ($f=20,63$, $p=0,0000$). Така ж закономірність виявлена для перфорації кишки ($f=15,32$, $p=0,0002$, $f=5,66$, $p=0,0191$, $f=7,35$, $p=0,0078$, відповідно).

Отже, результати аналізу дещо суперечать даним, відомим з літератури. Зокрема, на відміну від оприлюднених даних, ми не знайшли суттєвого зв'язку між смертю хворих і показниками статі, віку, тривалості захворювання, температури тіла, загальної кількості лейкоцитів, сечовини, креатиніну, протромбінового індексу [8, 13, 15, 16, 19]. Хоча вплив деяких показників, зокрема, частоти пульсу, систолічного артеріального тиску, некрозу кишки, нами підтверджений.

Численні дослідження засвідчують вплив на наслідки лікування ГТН супутньої патології, оціненої різними способами [11-15, 17-19]. Для перевірки цього ми використали CCI, який є одним з найбільш валідних і чутливих предикторів для оцінювання коморбідності [24]. За нашими даними, показники цього індексу істотно впливали на дисперсію параметрів

абдомінальних ускладнень ($f=3,38$, $p=0,0129$) і смерті ($f=3,49$, $p=0,0021$). Це підтвердило дані дослідників, які, втім, у запропоновану прогностичну шкалу цей критерій не включили [14].

Привертає увагу, що мало уваги приділено можливому впливу на результати лікування перитоніту, який є відомим суттєвим негативним чинником, що збільшує ризик ускладнень і смерті [22, 23]. Лише в окремих дослідженнях зауважений зв'язок смерті з перитонітом і сепсисом [13, 14, 19]. Втім, у запропонованих шкалах критерії перитоніту відсутні [14, 19]. За нашими даними, наявність перитоніту істотно впливала на дисперсію параметрів ранових ($f=5,11$, $p=0,0257$) і абдомінальних ускладнень ($f=11,16$, $p=0,001$), а також смерті хворих ($f=7,45$, $p=0,0074$). Попри це, поширеність перитоніту і вид перитонеального ексудату на дисперсію означених параметрів істотно не впливали. Для точнішої характеристики впливу перитоніту ми дослідили показники оцінювальних шкал. Встановлено, що показники MPI істотно впливали на дисперсію параметрів показників смерті ($f=3,03$, $p=0,0057$). Показники WSSS істотно впливали на дисперсію параметрів абдомінальних ускладнень ($f=8,23$, $p=0,0000$) і смерті ($f=12,40$, $p=0,0000$). Показники RIPS істотно впливали на дисперсію параметрів ранових ускладнень ($f=3,52$, $p=0,0144$) і смерті ($f=6,60$, $p=0,0003$). Дисперсія параметрів смерті закономірно істотно залежала також від впливу запрограмованих повторних утручань ($f=9,74$, $p=0,0023$).

Перевірка прогностичної цінності найбільш значущих чинників за допомогою Neural Network Bayesian Classifier виявила, що критерії температури тіла пояснюють 73,6% випадків розвитку ранових ускладнень, загальної кількості лейкоцитів – 70,47%, некрозу кишки чи перфорації – 75,89%, наявності перитоніту – 75,89%, RIPS – 75,89%. Критерії частоти пульсу пояснюють 83,04% випадків розвитку абдомінальних ускладнень, кількості паличкоядерних лейкоцитів – 71,0%, некрозу кишки чи перфорації – 84,82%, CCI – 84,82%, наявності перитоніту – 84,82%, WSSS – 87,23%. Критерії частоти пульсу пояснюють 86,61% випадків смерті, систолічного артеріального тиску – 86,61%, некрозу кишки чи перфорації – 88,39%, CCI – 87,5%, наявності перитоніту – 88,39%, MPI – 82,61%, WSSS – 93,62%, RIPS – 76,6%, застосування запрограмованих повторних утручань – 89,29%. Отож жоден із цих чинників не є вірогідним предиктором ризику ускладнень і смерті, що потребує їх сукупного застосування.

Поетапним оцінювання виявлено, що найбільш інформативним був комплекс критеріїв CCI, некрозу кишки і WSSS. За даними багатофакторного дисперсійного аналізу в такій комбінації кожен з них істотно впливав на дисперсію параметрів узагальнених показників ускладнень (табл. 1) і смерті (табл. 2).

За даними Neural Network Bayesian Classifier, сумарний вплив означених показників дозволяє пояснити 79,74% випадків розвитку ранових ускладнень, 89,28% випадків розвитку абдомінальних ускладнень і 93,75% випадків смертей хворих.

Таблиця 1

Результати багатфакторного дисперсійного аналізу впливу комплексу показників на параметри розвитку післяопераційних ускладнень

Показник	Сума квадратів відхилень	Число ступенів свободи	Середній квадрат	f-критерій	p
CCI	25,8605	7	3,69436	2,88	0,0089
Некроз	11,3297	1	11,3297	8,85	0,0037
WSSS	125,077	8	15,6346	12,21	0,0000
Залишкова дисперсія	121,659	95	1,28062	-	-
Загальна дисперсія	326,991	111	-	-	-

Таблиця 2

Результати багатфакторного дисперсійного аналізу впливу комплексу показників на параметри смерті хворих

Показник	Сума квадратів відхилень	Число ступенів свободи	Середній квадрат	f-критерій	p
CCI	0,832637	7	0,118948	3,44	0,0025
Некроз	0,110755	1	0,110755	3,21	0,0765
WSSS	5,04675	8	0,630844	18,26	0,0000
Залишкова дисперсія	3,28164	95	0,0345435	-	-
Загальна дисперсія	11,4911	111	-	-	-

Отже, результати проведеного дослідження свідчать, що прогнозування наслідків лікування ГТК можливе з урахуванням сукупності предикторів. За даними комплексного аналізу, перспективною основою для напрацювання прогностичної шкали може стати комбінація показників, серед яких дані шкали CCI, наявність некрозу ураженої кишки і дані шкали WSSS.

Висновки. 1. На ймовірність розвитку післяопераційних ускладнень і смерті хворих на гостру тонкокишкову непрохідність найбільше впливає наявність некрозу ураженої кишки, показники шкал Charlson Comorbidity Index і WSES Sepsis Severity Score, проте жоден з цих критеріїв сам по собі не є достатнім.

2. Сукупне урахування впливу цих критеріїв статистично істотно пояснює дисперсію параметрів післяопераційних ускладнень на 95,0% довірчому рівні і дозволяє пояснити 79,74% випадків розвитку ранових ускладнень, 89,28% випадків розвитку абдомінальних ускладнень і 93,75% випадків смертей хворих у дослідженій вибірці.

3. Комплекс цих критеріїв може стати перспективною основою для напрацювання прогностичної шкали для хворих на гостру тонкокишкову непрохідність.

Перспективи подальших досліджень. Створення прогностичної шкали для хворих на гостру тонкокишкову непрохідність з урахуванням отриманих даних.

References

1. Tong JWV, Lingam P, Shelat VG. Adhesive small bowel obstruction - an update. *Acute Med Surg.* 2020;7(1):e587. DOI: 10.1002/ams2.587.
2. Walshaw J, Smith HG, Lee MJ. Small bowel obstruction. *Br J Surg.* 2024;111(7):znae167. DOI: 10.1093/bjs/znae167.
3. Ten Broek RPG, Krielen P, Di Saverio S, Coccolini F, Biffl WL, Ansaloni L, et al. Bologna guidelines for diagnosis and management of adhesive small bowel obstruction (ASBO): 2017 update of the evidence-based guidelines from the world society of emergency surgery ASBO working group. *World J Emerg Surg.* 2018;13:24. DOI: 10.1186/s13017-018-0185-2.
4. Amara Y, Leppaniemi A, Catena F, Ansaloni L, Sugrue M, Fraga GP, et al. Diagnosis and management of small bowel obstruction in virgin abdomen: a WSES position paper. *World J Emerg Surg.* 2021;16(1):36. DOI: 10.1186/s13017-021-00379-8.
5. Orozco CA, Ortíz JA del CG, Osuna Gutiérrez F, Zepeda Torres JM. Acute Small Bowel Obstruction. *Int J Med Sci Clin Res Stud.* 2022;2(07):676-79. DOI: <https://doi.org/10.47191/ijmscrs/v2-i7-14>.
6. Olsson M, Aerenlund MP, Azzam M, Bjerke T, Burchard JFH, Dibbern CB, et al. Management and short-term outcomes of patients with small bowel obstruction in Denmark: a multicentre prospective cohort study. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2023;49(2):1121-30. DOI: 10.1007/s00068-022-02171-y.
7. Long B, Robertson J, Koyfman A. Emergency Medicine Evaluation and Management of Small Bowel Obstruction: Evidence-Based Recommendations. *J Emerg Med.* 2019;56(2):166-76. DOI: 10.1016/j.jemermed.2018.10.024.
8. Zhong QH, Zhan CH, Xu WX, Cai Y, Chen S, Wang H, et al. A novel scoring system for better management of small bowel obstruction. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2025 Feb 5;51(1):91. DOI: 10.1007/s00068-024-02715-4.
9. Coco D, Leanza S, Fiume I. Small bowel obstruction: a prognostic score index for surgery – a review. *Prz Gastroenterol.* 2022;17(3):177-82. DOI: 10.5114/pg.2022.118454.
10. Eze VN, Parry T, Boone D, Mallett S, Halligan S. Prognostic factors to identify resolution of small bowel obstruction without need for operative management: systematic review. *Eur Radiol.* 2024;34(6):3861-71. DOI: 10.1007/s00330-023-10421-9.

Оригінальні дослідження

11. Talwar G, McKechnie T, Lee Y, Kazi T, El-Sayes A, Bogach J, et al. Modified frailty index predicts postoperative morbidity in adhesive small bowel obstruction: analyzing the National Inpatient Sample 2015-2019. *J Gastrointest Surg.* 2024;28(3):205-14. DOI: 10.1016/j.gassur.2023.12.007.
12. Nath HC, Terang B, Bhuyan R, Gogoi S. Evaluation of prognosis and outcome of small bowel obstruction using the acute general emergency surgical severity-small bowel obstruction score. *Int J Res Med Sci.* 2022;10(6):1297-301. DOI: <https://dx.doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20221485>.
13. Laterza V, Covino M, Schena CA, Russo A, Salini S, Polla DD, et al. The Clinical Frailty Scale (CFS) as an Independent Prognostic Factor for Patients ≥ 80 Years with Small Bowel Obstruction (SBO). *J Gastrointest Surg.* 2023;27(10):2177-86. DOI: 10.1007/s11605-023-05820-8.
14. Udhayasuriyan R, Dharmarajan M, Boobalan M, Subramaniam S. Validation of agess-sbo scoring system for the prognosis and outcome of small bowel obstruction. *Int J Acad Med Pharm* 2023;5(4):1029-34. DOI: 10.47009/jamp.2023.5.4.207.
15. Quiroga-Centeno AC, Pinilla-Chávez MC, Chaparro-Zaraza DF, Hoyos-Rizo K, Pinilla-Merchán PF, Serrano-Pastrana JP, et al. Design and validation of a tool for the prediction of adverse outcomes in patients with adhesive small bowel obstruction: The HALVIC score. *Rev Colomb Cir.* 2023;38:84-100. DOI: <https://doi.org/10.30944/20117582.2288>.
16. Xu WX, Zhong QH, Cai Y, Zhan CH, Chen S, Wang H, et al. Comprehensively evaluate the short outcome of small bowel obstruction: A novel medical-economic score system. *World J Gastroenterol.* 2023;29(9):1509-522. doi: 10.3748/wjg.v29.i9.1509.
17. Li R. Development and validation of a 30-day point-scoring risk calculator for small bowel obstruction surgery. *Updates Surg.* 2024;76(6):2293-302. DOI: 10.1007/s13304-024-01875-7.
18. Ge Y, Wang Z, Zhang C. Association between prognostic nutritional index and all-cause mortality among intestinal obstruction patients in the intensive care unit: a retrospective study. *Front Nutr.* 2025;12:1583201. DOI: 10.3389/fnut.2025.1583201.
19. Kalpana Devi AK, Karthikeyan S, Arun D, Sujitha S. A Study on Prognostic Scoring in Acute Intestinal Obstruction. *Int J Life Sci Biotechnol Pharma Res.* 2025;14(2):1127-32. DOI: 10.69605/ijlbpr.14.2.2025.203.
20. Polianskyi Iu, Grynychuk FV, Andriets VV, Maksymiuk VV, Brodovskiy VV, Voitiv YaIu. Klasyfikatsiia hostroho perytonitu [Classification of acute peritonitis]. *Klinichna anatomia ta operatyvna khirurhiia.* 2012;11(2):68-70. DOI: <https://doi.org/10.24061/1727-0847.11.2.2012.16>. (in Ukrainian).
21. Linder MM, Wacha H, Feldmann U, Wesch G, Streifensand RA, Gundlach E. The Mannheim peritonitis index. An instrument for the intraoperative prognosis of peritonitis. *Chirurg.* 1987;58(2):84-92.
22. Sartelli M, Abu-Zidan FM, Labricciosa FM, Kluger Y, Coccolini F, Ansaloni L, et al. Physiological parameters for Prognosis in Abdominal Sepsis (PIPAS) Study: a WSES observational study. *World J Emerg Surg.* 2019;14:34. DOI: 10.1186/s13017-019-0253-2.
23. Sartelli M, Abu-Zidan FM, Catena F, Griffiths EA, Di Saverio S, Coimbra R, et al. Global validation of the WSES Sepsis Severity Score for patients with complicated intra-abdominal infections: a prospective multicentre study (WISS Study). *World J Emerg Surg.* 2015;10:61. DOI: 10.1186/s13017-015-0055-0.
24. Charlson ME, Carrozzino D, Guidi J, Patierno C. Charlson Comorbidity Index: A Critical Review of Clinimetric Properties. *Psychother Psychosom.* 2022;91(1):8-35. DOI: 10.1159/000521288.

Відомості про авторів

Гордіца Віктор Володимирович – аспірант кафедри хірургії № 1 Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0125-5435>

Гринчук Федір Васильович – д-р мед.наук, професор кафедри хірургії № 1 Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7482-442X>

Котенко Олександра Олегівна – лікар-інтерн, кафедра хірургії № 1 Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1172-9618>

Information about the authors

Horditsa Viktor Volodymyrovych – postgraduate student of the Department of Surgery No. 1, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0125-5435>

Grynychuk Fedir Vasyliovych – MD, PhD, DSci, Professor of the Department of Surgery No. 1, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7482-442X>

Kotenko Oleksandra Olehivna – Intern, Department of Surgery No. 1, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1172-9618>



Дата першого надходження рукопису до видання: 20.10.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 02.12.2025

Дата публікації: 30.12.2025

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ЗАХВОРЮВАНOSTІ ТА СМЕРТНОСТІ ВІД РАКУ ШЛУНКА

Чорненко Ж.А.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Ключові слова: захворюваність, смертність, рак шлунка, країни з різними рівнями доходу.

Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 65-72.

DOI: 10.24061/2413-
0737.29.4.116.2025.11

E-mail:

chornenka.zhanetta@bsmu.edu.ua

Резюме. Злоякісні новоутворення залишаються однією з провідних причин передчасної смертності у світі, створюючи значне навантаження на системи охорони здоров'я, особливо у державах із низьким і середнім рівнем доходу. Рак шлунка (РШ) посідає п'яте місце серед усіх онкологічних захворювань за поширеністю та третє — за смертністю. Щороку у світі реєструють понад 1 млн нових випадків РШ і близько 600 тис. смертей. Показники захворюваності та летальності значно різняться залежно від географічного розташування, соціально-економічного розвитку та культурних особливостей: найвищі реєструються в країнах Східної Азії та Латинської Америки, найнижчі — у Північній Європі та Північній Америці. **Мета дослідження** — проаналізувати тенденції захворюваності та смертності пацієнтів із раком шлунка у країнах із різним рівнем доходу впродовж десятиріччя.

Матеріал і методи. Для дослідження використано дані баз GLOBOCAN (IARC), WHO Mortality Database, CONCORD-3 та національних канцер-реєстрів. Класифікацію країн за рівнем доходу проведено згідно з критеріями Світового банку (2012, 2022). Проаналізовано віково-стандартизовані коефіцієнти (ASR) захворюваності та смертності на 100 000 населення (ICD-10: C16). Країни розподілено на чотири групи: з високим, вище середнього, нижче середнього та низьким рівнем доходу. Для оцінки динаміки показників застосовано описову статистику та критерій χ^2 ; статистично значущими вважали результати при ($p < 0,05$).

Результати. У 2012–2022 рр. у країнах із високим рівнем доходу спостерігається стає зниження захворюваності та смертності від РШ, особливо в Японії та Південній Кореї. Це пов'язано з ефективними програмами скринінгу, ерадикацією *Helicobacter pylori* та доступністю сучасних методів лікування. У державах із доходом вище середнього відзначається позитивна динаміка (зниження ASR на 1,3–1,5 пунктів), зокрема у країнах Центральної та Східної Європи. У групі країн із доходом нижче середнього спостерігаються неоднорідні тенденції: в Україні та Індії відзначається поступове зменшення показників, тоді як у Судані, Єгипті, Гані та Кенії — зростання. У низькодохідних країнах виявлено стабільне підвищення рівня захворюваності та смертності (ASR +0,2–0,3), при цьому виживаність практично не поліпшується.

Висновки. Динаміка раку шлунка у світі демонструє чітку залежність від рівня економічного розвитку держави. Країни з високими доходами досягли найбільшого прогресу у сфері профілактики, ранньої діагностики та лікування, тоді як у низькодохідних державах захворюваність і смертність залишаються стабільно високими. Збереження гендерних відмінностей і нерівності у доступі до медичної допомоги підкреслює потребу у впровадженні цільових міжнародних і національних стратегій, спрямованих на розширення скринінгових програм, контроль *H. pylori* та підвищення якості онкологічної допомоги у країнах із обмеженими ресурсами.

SOCIO-ECONOMIC DETERMINANTS OF INCIDENCE AND MORTALITY FROM GASTRIC CANCER

Chornenka Zh.A.

Оригінальні дослідження

Key words: incidence, mortality, gastric cancer, countries with different income levels.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 65-72.

Resume. Malignant neoplasms remain one of the leading causes of premature mortality in the world, creating a significant burden on health care systems, especially in low- and middle-income countries. Gastric cancer (GC) ranks fifth among all oncological diseases in terms of prevalence and third in terms of mortality. Every year, more than 1 million new cases of GC and about 600 thousand deaths are registered in the world. Incidence and mortality rates vary significantly depending on geographical location, socioeconomic development and cultural characteristics: the highest are registered in East Asia and Latin America, the lowest in Northern Europe and North America.

Aim. To analyze trends in the incidence and mortality of patients with gastric cancer in countries with different income levels over a decade.

Material and methods. The study used data from the GLOBOCAN (IARC), WHO Mortality Database, CONCORD-3 and national cancer registries. The classification of countries by income level was carried out according to the World Bank criteria (2012, 2022). Age-standardized rates (ASR) of morbidity and mortality per 100,000 population (ICD-10: C16) were analyzed. Countries were divided into four groups: high, above average, below average and low income. Descriptive statistics and the χ^2 test were used to assess the dynamics of indicators; results were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results. In 2012–2022, high-income countries are experiencing a steady decline in gastric cancer incidence and mortality, especially in Japan and South Korea. This is due to effective screening programs, eradication of *Helicobacter pylori*, and the availability of modern treatment methods. In countries with incomes above the middle, positive dynamics are noted (decrease in ASR by 1.3–1.5 points), in particular in the countries of Central and Eastern Europe. In the group of countries with incomes below the middle, heterogeneous trends are observed: in Ukraine and India, a gradual decrease in indicators is noted, while in Sudan, Egypt, Ghana, and Kenya - an increase. In low-income countries, a steady increase in morbidity and mortality (ASR +0.2–0.3) is observed, while survival practically does not improve.

Conclusions. The dynamics of gastric cancer in the world demonstrates a clear dependence on the level of economic development of the state. High-income countries have made the greatest progress in prevention; early diagnosis and treatment, while in low-income countries, morbidity and mortality remain consistently high. The persistence of gender differences and inequalities in access to health care underscores the need for targeted international and national strategies to expand screening programs, control *H. pylori* and improve the quality of cancer care in resource-limited countries.

Вступ. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, чотири основні неінфекційні захворювання (НІЗ) залишаються провідною причиною передчасної смертності у світі, спричиняючи щороку близько 12,4 млн випадків смерті. Із них 6,2 млн зумовлені серцево-судинними хворобами, 4,4 млн — онкологічними захворюваннями, 1,1 млн — хронічними респіраторними патологіями та 0,7 млн — цукровим діабетом. Сукупно ці хвороби становлять понад 82% усіх випадків передчасної смертності, пов'язаної з НІЗ [1,2].

Визначення провідних чинників розвитку зазначених захворювань є ключовим для розроблення ефективних державних стратегій профілактики та лікування. У 48 країнах світу рак уже випередив серцево-судинні захворювання як основну причину смерті населення, що частково пояснюється досягненнями у профілактиці та терапії останніх. У 65 державах, які перебувають у процесі соціально-

економічних трансформацій, рак посідає друге-четверте місце за рівнем смертності, проте очікується, що протягом найближчих десятиліть він стане провідною причиною смерті в більшості з них [3].

Онкологічні захворювання, як одна з ключових груп НІЗ, створюють суттєве навантаження на системи охорони здоров'я, особливо в країнах із низьким та середнім рівнем доходу [4]. За прогнозами, кількість нових випадків раку у світі зросте з понад 14 млн до більш ніж 21 млн на рік до 2030 року, що зробить його головною причиною смертності серед дорослого населення [5].

Глобальні тенденції відображаються і в Україні, яка входить до числа країн із найвищими показниками захворюваності на рак [6, 7]. Нині протягом життя онкологічне захворювання діагностується приблизно в кожного п'ятого українця, і за прогнозами, у найближчі роки цей показник може зрости до одного з чотирьох [8].

Рівень та структура смертності від онкопатологій значною мірою залежать від поширеності факторів ризику, соціально-демографічних особливостей, а також від доступності та якості медичної допомоги й профілактичних програм у кожній окремій країні [9].

Серед усіх злоякісних новоутворень особливе місце посідає рак шлунка, який залишається однією з найпоширеніших і найлетальніших форм онкопатології. На його частку припадає близько 5,7% усіх нових випадків раку, що відповідає п'ятому місцю за рівнем захворюваності загалом і другому серед пухлин органів травної системи [10].

У промислово розвинених країнах злоякісні новоутворення шлунка становлять до 50% усіх пухлин шлунково-кишкового тракту та 10–15% від загальної кількості онкологічних захворювань [11]. Щороку у світі реєструється понад мільйон нових випадків раку шлунка, при цьому понад 600 тис. осіб помирають від цієї патології, хоча в окремих державах із високим рівнем економічного розвитку спостерігається тенденція до стабілізації показників [12].

Захворюваність на рак шлунка істотно відрізняється залежно від географічного регіону, соціально-економічних умов та культурних особливостей населення. Найвищі показники фіксуються у країнах Східної та Центральної Азії, а також у Латинській Америці [13]. Серед розвинених держав максимальні рівні виявляються серед чоловіків у Японії, тоді як найнижчі — серед білих жінок у Сполучених Штатах Америки [14]. До першої десятки країн за рівнем захворюваності входять Японія, Китай, Естонія та Україна, тоді як найнижчі показники реєструються в низці пострадянських держав — зокрема, в Узбекистані, Таджикистані та Грузії [3,4].

У рамках нашого дослідження проаналізовано зміни в динаміці захворюваності, смертності та 5-річної виживаності у 2012 та 2022 роках пацієнтів з раком шлунка в країнах з різним рівнем доходу. Ми включили Японію, Південну Корею, США, Німеччину, Францію, Італію, Велику Британію, Австралію, Швейцарію, Норвегію та Канаду до країн з високим рівнем доходу; Польщу, Чехію, Словаччину, Угорщину, Латвію, Литву, Естонію, Аргентину, Бразилію та Чилі - до країн з рівнем доходу вище середнього; Індію, Судан, Індонезію, Єгипет, Гану, Кенію та Україну - до країн з рівнем доходу нижче середнього; а також Афганістан, Ефіопію, Нігерію та Танзанію - до країн із низьким рівнем доходу.

Мета дослідження - проаналізувати тенденції захворюваності та смертності пацієнтів із раком шлунка у країнах із різним рівнем доходу впродовж десятиріччя.

Матеріал і методи. В аналізі використовувалися дані з міжнародної бази даних GLOBOCAN (IARC, 2012 та 2020) та щорічних статистичних звітів Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), Міжнародного агентства з дослідження раку (IARC). Додатково використовувалися показники Національних реєстрів раку окремих країн, доступні у відкритому доступі. Дані про рівень доходу країн

отримані з класифікації Світового банку за 2012 та 2022 роки.

Країни були розподілені на чотири групи за рівнем валового національного доходу (ВНД) на душу населення:

- високий дохід (Японія, Південна Корея, США, Німеччина, Франція, Італія, Велика Британія),
- дохід вище середнього (Польща, Чехія, Угорщина, Латвія, Аргентина, Бразилія та Чилі),
- дохід нижче середнього (Індія, Судан, Індонезія, Єгипет, Гана, Кенія та Україна),
- низький дохід (Афганістан, Ефіопія, Нігерія та Танзанія).

У кожній групі аналізували захворюваність та смертність від раку шлунка (МКХ-10: C16).

Показники

- Захворюваність та смертність — стандартизовані за віком показники на 100 000 населення (ASR, світовий стандарт населення).

Аналіз динаміки

Для оцінки змін з часом порівнювали показники для двох контрольних точок: 2012 та 2022 роки. Динаміку розраховували як абсолютну та відносну зміну (%) між цими періодами.

Статистичні методи

- Використовували описову статистику (середні значення, діапазони).
- Для оцінки відмінностей між групами країн використовували χ^2 -тест та аналіз тренду.
- Відмінності вважали статистично значущими при ($p < 0,05$).
- Обробку даних проводили за допомогою R (версія 4.2.2) та SPSS Statistics (версія 26.0).

Етичні аспекти

Дослідження базувалося виключно на відкритих агрегованих даних із міжнародних та національних статистичних джерел, тому воно не потребувало додаткового етичного схвалення.

Результати дослідження та їх обговорення

Упродовж 2012–2022 років у більшості високодохідних країн відзначається чітка тенденція до зниження захворюваності на рак шлунка як за абсолютними показниками, так і за віково-стандартизованими коефіцієнтами (ASR). Найбільш суттєве зниження спостерігається в Японії та Південній Кореї, де зменшення ASR перевищує три пункти, що можна пов'язати з активними програмами скринінгу, масовою ерадикацією *Helicobacter pylori* та змінами у харчовій поведінці (рис.1).

Зниження відбувається також у країнах Європи, Північної Америки та Австралії, хоча темпи є більш помірними. Тут на покращення ситуації вплинули широке впровадження ендоскопічної діагностики, раннє виявлення, а також зменшення споживання солоної та копченої їжі.

Попри позитивну динаміку, у низці країн із високим рівнем доходу, особливо в Європі, абсолютні показники залишаються відносно високими у чоловіків порівняно з жінками. Це вказує на потребу в подальшій гендерно-орієнтованій профілактиці та

Оригінальні дослідження

моніторингу ризикових груп.

Упродовж 2012–2022 років у країнах із рівнем доходу вище середнього спостерігається стабільне зниження захворюваності на рак шлунка серед обох статей (рис.2). Найбільше скорочення віково-стандартизованих показників (ASR) зафіксовано в

Польщі, Чехії та Латвії (зменшення на 1,3–1,5 пункти), що може бути наслідком поліпшення доступу до ендоскопічної діагностики, активніших програм скринінгу та кращого контролю інфекції *Helicobacter pylori*.

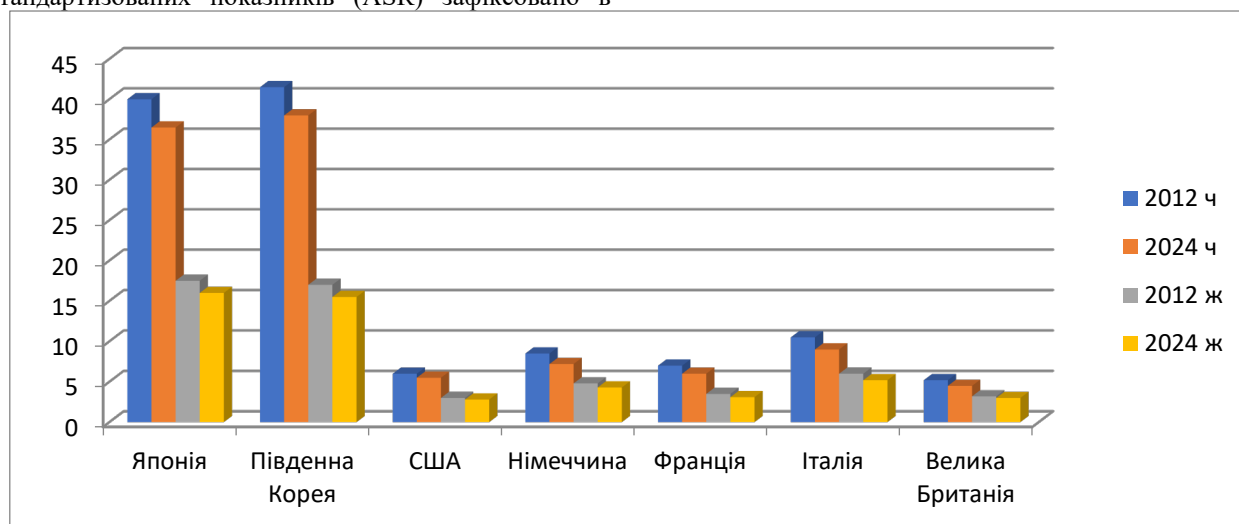


Рис.1. Захворюваність на рак шлунка у країнах із високим рівнем доходу (2012 - 2022)

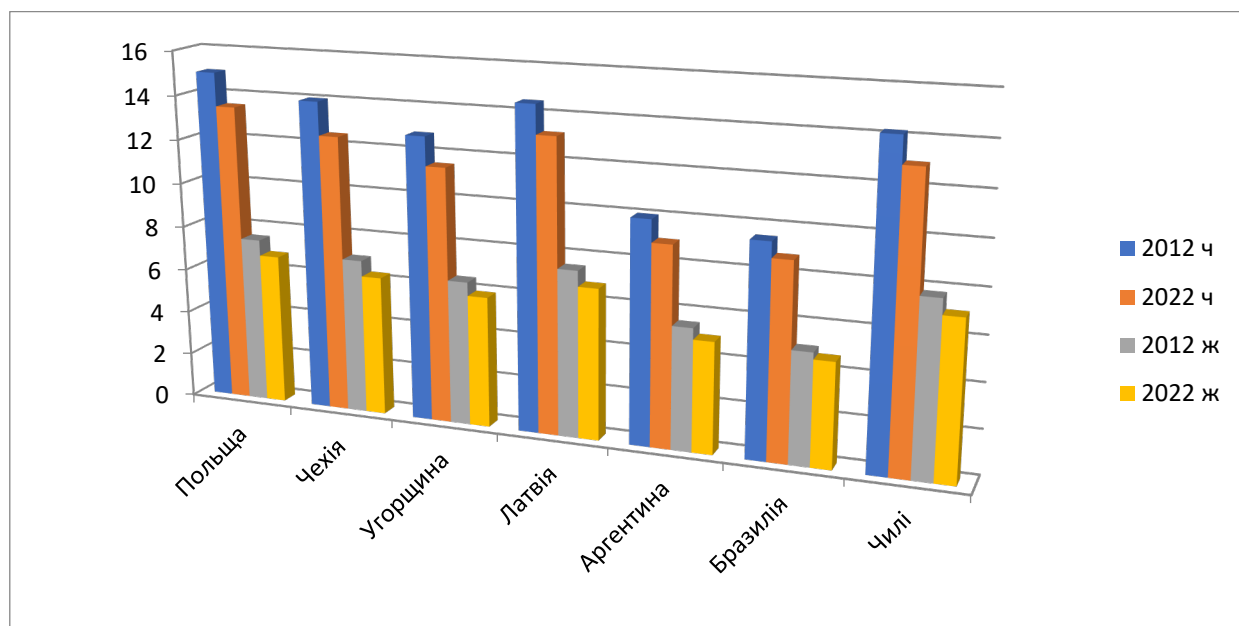


Рис.2. Захворюваність на рак шлунка у країнах із доходом вище середнього (2012 -2022)

У країнах Латинської Америки, зокрема в Аргентині, Бразилії та Чилі, зниження відбулося більш помірними темпами (0,7–1,2 пункти), але тенденція залишається позитивною. Це свідчить про прогрес у сфері профілактики та раннього виявлення, хоча показники ще вищі, ніж у більшості європейських держав.

Зберігається стійкий гендерний розрив: у чоловіків рівень захворюваності значно перевищує жіночий у всіх країнах, що підкреслює необхідність розробки цільових профілактичних стратегій, орієнтованих на групи високого ризику.

За період 2012–2022 років у країнах з доходом нижче середнього простежуються різноспрямовані тенденції щодо захворюваності на рак шлунка (рис.3). В окремих країнах, таких як Індія та Україна, спостерігається зниження як абсолютних, так і віково-стандартизованих показників, що може бути результатом покращення діагностики, зміни харчових звичок та заходів профілактики. Водночас у Судані, Індонезії, Єгипті, Гані та Кенії зафіксовано помірне зростання ASR (на 0,1–0,2 пункти), що ймовірно пов'язано зі збільшенням тривалості життя, урбанізацією та недостатньою доступністю програм

раннього виявлення.

Гендерний розрив зберігається у всіх країнах: чоловіки хворіють частіше, ніж жінки, з відносно стабільним співвідношенням між статями. Це вказує на потребу в більш цілеспрямованих профілактичних стратегіях, орієнтованих на чоловіче населення, а також на необхідність розширення програм скринінгу та боротьби з факторами ризику в країнах, де захворюваність зростає.

У період 2012–2022 років у країнах із низьким рівнем доходу простежується стабільне зростання як

абсолютних показників, так і віково-стандартизованих коефіцієнтів (ASR) захворюваності на рак шлунка (рис.4). Приріст ASR коливається (від +0,2 до +0,3) пунктів для обох статей, що свідчить про реальне підвищення ризику, а не лише про демографічні зміни. Зростання спостерігається у всіх країнах вибірки – Афганістані, Ефіопії, Нігерії та Танзанії – і ймовірно, пов'язане з поганою якістю харчування, інфекцією *Helicobacter pylori*, обмеженим доступом до ранньої діагностики та лікування.

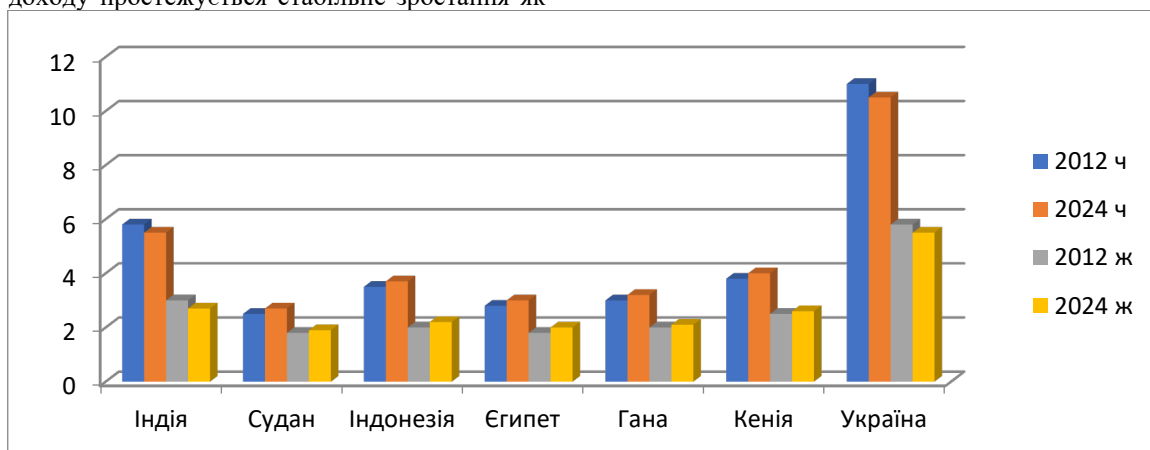


Рис.3. Захворюваність на рак шлунка у країнах з доходом нижче середнього (2012 - 2022)

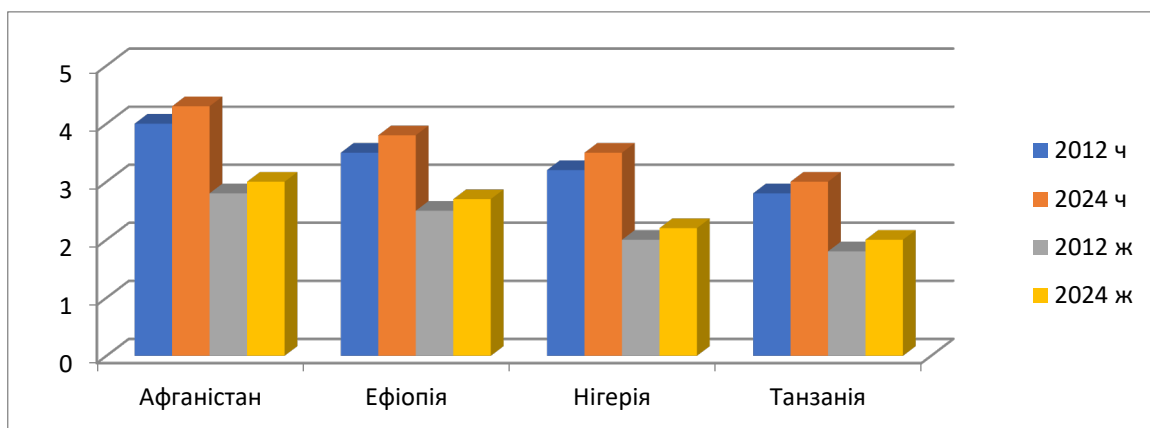


Рис.4. Захворюваність на рак шлунка у країнах із низьким рівнем доходу (2012 - 2022)

Гендерний розрив зберігається: чоловіки стабільно хворіють частіше, ніж жінки. Враховуючи тенденцію до зростання, у цих країнах важливим є впровадження доступних програм профілактики та виявлення раку шлунка, зокрема боротьби з факторами ризику та інфекційним чинником.

Смертність від раку шлунка

Упродовж 2012–2022 років у країнах із високим рівнем доходу спостерігається стійке зниження смертності від раку шлунка серед обох статей (рис.5). Усі країни демонструють як зменшення абсолютної кількості смертей, так і падіння віково-стандартизованих показників, що свідчить про реальне зниження ризику незалежно від демографічних зрушень. Найбільші темпи зниження характерні для Японії та Південної Кореї, що може бути пов'язано з

масштабними національними програмами скринінгу та широким впровадженням сучасних методів діагностики й лікування.

У більшості країн значну роль відіграли поліпшення харчових звичок, зменшення поширеності інфекції *Helicobacter pylori*, розвиток онкологічної інфраструктури та доступність високотехнологічної медичної допомоги. Загалом, ці тенденції відображають успіхи систем охорони здоров'я високодоходних країн у контролі за цим видом раку.

Упродовж 2012–2022 років у всіх країнах з рівнем доходу вище середнього спостерігається чітка тенденція до зниження смертності від раку шлунка серед як чоловіків, так і жінок (рис. 6). Це підтверджується як зменшенням абсолютної кількості смертей, так і скороченням віково-стандартизованих

Оригінальні дослідження

коефіцієнтів.

Така позитивна динаміка, ймовірно, пов'язана з покращенням ранньої діагностики, доступом до сучасних методів лікування, підвищенням рівня поінформованості населення та модифікацією факторів ризику, зокрема харчових звичок. Хоча темпи зниження варіюють між країнами, загальна картина свідчить про значний прогрес у боротьбі з цим

захворюванням у даній групі держав.

Протягом 2012–2022 років у більшості країн з доходом нижче середнього відзначається зростання смертності від раку шлунка серед обох статей (рис.7), що проявляється як у збільшенні абсолютної кількості випадків, так і в прирості віково-стандартизованих коефіцієнтів.

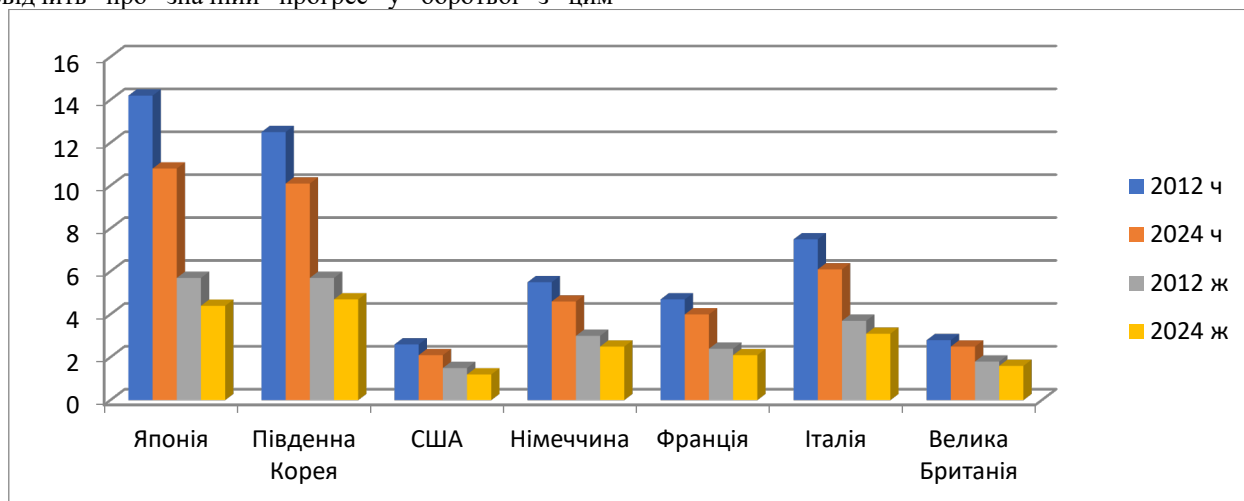


Рис.5. Смертність від раку шлунка у країнах із високим рівнем доходу (2012 - 2022)

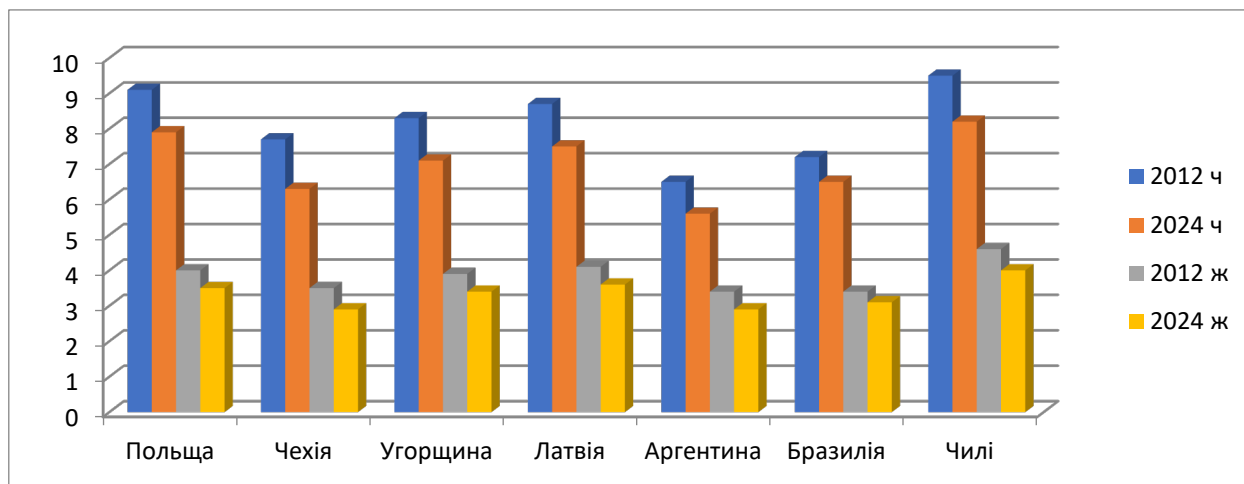


Рис.6. Смертність від раку шлунка у країнах із рівнем доходу вище середнього (2012 - 2022)

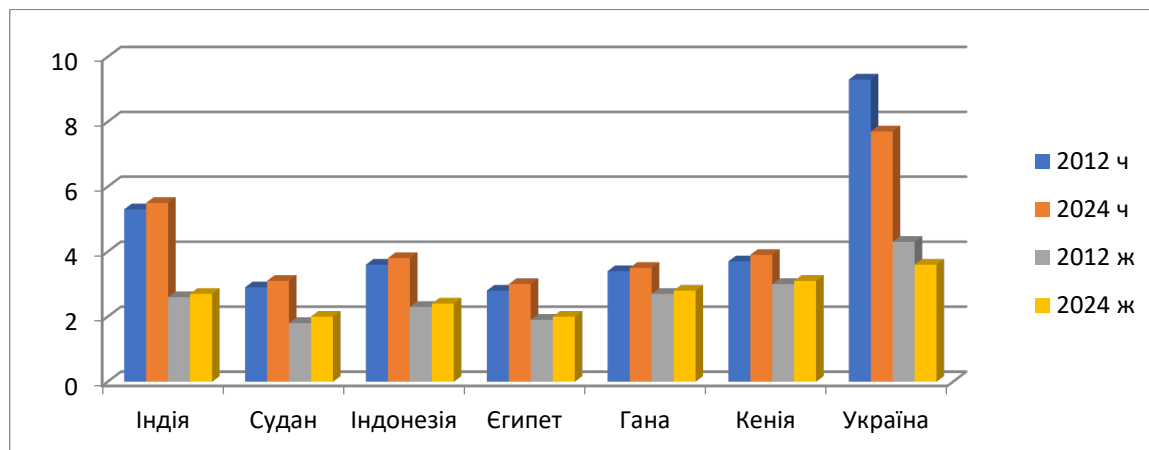


Рис.7. Смертність від раку шлунка у країнах із доходом нижче середнього (2012 - 2022)

Це свідчить про реальне погіршення епідеміологічної ситуації, ймовірно, через обмежений доступ до своєчасної діагностики, відсутність масштабних програм скринінгу та збереження факторів ризику, таких як інфекція *Helicobacter pylori*, нездорові харчові звички та низька поінформованість населення. Винятком є Україна, де спостерігається чітка тенденція до зниження смертності, що може бути пов'язано з покращенням діагностично-лікувальної бази, змінами в харчуванні та впровадженням

сучасних методів терапії.

Протягом 2012–2022 років у країнах із низьким рівнем доходу спостерігається стійке зростання смертності від раку шлунка серед обох статей (рис.8). Збільшення спостерігається як у кількості зареєстрованих випадків смерті, так і у віково-стандартизованих коефіцієнтах, що свідчить про реальне погіршення епідеміологічної ситуації, а не лише про демографічний ефект зростання населення.

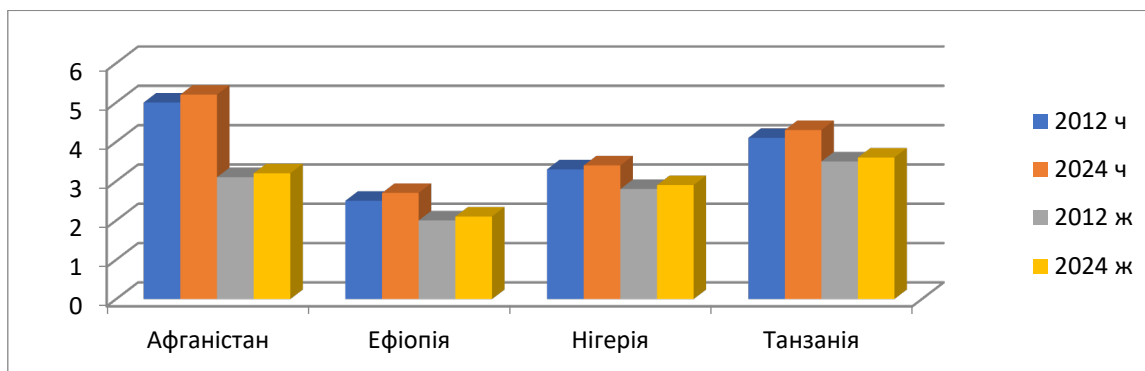


Рис.8. Смертність від раку шлунка у країнах із низьким рівнем доходу (2012 - 2022)

Така тенденція може бути пов'язана з обмеженням доступом до якісної діагностики та лікування, пізнім виявленням захворювань, відсутністю ефективних програм скринінгу та збереження факторів ризику, зокрема інфекції *Helicobacter pylori*, харчових звичок і низького рівня інформованості населення.

Результати підтверджують існування значної глобальної нерівності в динаміці захворюваності, смертності та виживання пацієнтів з раком шлунка залежно від рівня доходу країни. Найбільш сприятливі тенденції фіксуються в країнах із високим рівнем доходу, де завдяки систематичним національним програмам скринінгу, активній ерадикації *Helicobacter pylori*, впровадженню сучасних методів лікування та підвищенню обізнаності населення вдалося досягти стабільного зниження захворюваності та смертності. Особливо показовим є приклад Японії та Південної Кореї, які стали світовими лідерами за виживанням пацієнтів.

Висновки. Показники захворюваності та смертності при раку шлунка демонструють чітку залежність від рівня економічного розвитку держав. У країнах із високим доходом спостерігається стале зниження захворюваності й смертності та суттєве покращення виживаності, що пов'язано з ефективними програмами скринінгу, контролем *Helicobacter pylori* і доступом до сучасного лікування. Держави з доходом вище середнього поступово покращують епідеміологічні показники, хоча темпи цих змін

залишаються нерівномірними. У країнах із нижчим доходом динаміка різноспрямована: окремі демонструють позитивні тенденції, тоді як інші стикаються зі зростанням тягаря захворюваності. Найгірші показники фіксуються у низькодохідних країнах, де рівень смертності зростає, а виживаність залишається низькою. Зберігається виражена гендерна різниця — чоловіки хворіють і помирають частіше, ніж жінки. Отримані результати підкреслюють потребу у зменшенні глобальної нерівності щодо доступу до профілактики, скринінгу та лікування раку шлунка як важливої умови зниження передчасної смертності від неінфекційних захворювань.

Перспективи подальших досліджень. Подальші наукові пошуки доцільно спрямувати на поглиблений аналіз впливу соціально-економічних, поведінкових і генетичних чинників на ризик розвитку та перебіг раку шлунка в різних популяціях. Перспективним напрямом є дослідження взаємозв'язку між рівнем доступу до медичної допомоги, якістю скринінгових програм і показниками виживаності. Важливо також оцінити ефективність національних стратегій ерадикації *Helicobacter pylori* у контексті зниження захворюваності та розробити економічно обґрунтовані моделі профілактики для країн із низьким і середнім рівнем доходу. Подальші порівняльні дослідження із залученням регіональних реєстрів раку дадуть змогу уточнити прогностичні тенденції та оптимізувати глобальні підходи до контролю раку шлунка.

References

1. World Health Organization. WHO Global Health Estimates 2015: deaths by cause, age, sex, by country and by region, 2000-2015. Geneva: WHO; 2016.
2. Wang H, Naghavi M, Allen C. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. Lancet. 2016;388(10053):1459-

Оригінальні дослідження

544.

3. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2018;68(6):394-424. DOI: 10.3322/caac.21492.

4. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2021;71(3):209-49. DOI: 10.3322/caac.21660.

5. Lin Y, Zheng Y, Wang HL, Wu J. Global patterns and trends in gastric cancer incidence rates (1988-2012) and predictions to 2030. *Gastroenterology.* 2021;161(1):116-27. DOI: 10.1053/j.gastro.2021.03.023.

6. Kolesnik OO, editor. *Rak v Ukraini, 2019-2020. Zakhvoryuvani, smertnist, pokaznyky diyal'nosti onkologichnoyi sluzhby* [Cancer in Ukraine 2019-2020. Incidence, mortality, prevalence and other relevant statistics]. Bulletin of the National Cancer Registry of Ukraine. 2021;22. Available from: http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL_22/index.htm (in Ukrainian).

7. Verkhovna Rada Ukrainy. Pro rekomendatsiyi parlaments'kykh slukhan' na temu: "Orhanizatsiya protyakovoyi borot'by v Ukraini. Problemy ta shlyakhy yikh vyrishennya". Postanova VR Ukrainy vid 2 veresnya 2020 roku №862-IX [Verkhovna Rada of Ukraine. On the recommendation of parliamentary hearings on the topic: "Organization of the fight against terrorism in Ukraine. Problems and ways to solve them". Resolution of the Verkhovna Rada of Ukraine dated September 2, 2020 No. 862-IX] [Internet]. 2020 Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/862-IX#Text> (in Ukrainian).

8. Fedorenko ZP, editor. *Rak v Ukraini, 2020-2021. Zakhvoryuvani, smertnist, pokaznyky diyal'nosti onkologichnoi sluzhby* [Cancer in Ukraine, 2020-2021. Morbidity, mortality, oncology service performance indicators]. Biuleten' natsional'noho kantser-reiestry. 2022;23. Available from: http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL_23/index.htm (in Ukrainian).

9. Jemal A, Ward EM, Johnson CJ, Cronin KA, Ma J, Ryerson B, et al. Annual report to the nation on the status of cancer, 1975-2014, featuring survival. *J Natl Cancer Inst.* 2017;109(9):dix030. DOI: 10.1093/jnci/dix030.

10. Thrift AP, El-Serag HB. Burden of gastric cancer. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2020;18(3):534-42. DOI: 10.1016/j.cgh.2019.07.045.

11. Thrift AP, Nguyen TH. Gastric cancer epidemiology. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2021;31(3):425-39. DOI: 10.1016/j.giec.2021.03.001.

12. Jung KW, Won YJ, Kong HJ, Lee ES. Prediction of cancer incidence and mortality in Korea, 2019. *Cancer Res Treat.* 2019;51(2):431-7. DOI: 10.4143/crt.2019.139.

13. Mohebbi E, Nahvijou A, Hadji M, Rashidian H, Seyedsalehi SM, Nemat S, et al. Iran cancer statistics in 2012 and projection of cancer incidence by 2035. *Basic Clin Cancer Res.* 2018;9(3):3-22.

14. DeSantis CE, Miller KD, Goding Sauer A, Jemal A, Siegel RL. Cancer statistics for African Americans, 2019. *CA Cancer J Clin.* 2019;69(3):211-33. DOI: 10.3322/caac.21555.

Відомості про авторів

Чорненко Жанетта Анатоліївна – канд.мед.наук, доцент кафедри соціальної медицини та організації охорони здоров'я Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

ORCID ID: 0000-0003-2314-1976

Information about the author

Zhanetta Chornenka – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Social Medicine and Health Care Organization, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

ORCID ID: 0000-0003-2314-1976



Дата першого надходження рукопису до видання: 25.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 10.11.2025
Дата публікації: 30.12.2025

SURGICAL TREATMENT OF LARGE VENTRAL POSTOPERATIVE ABDOMINAL HERNIA IN THIN AND CACHECTIC PATIENTS USING POLYPROPYLENE MESH MODIFIED WITH CARBON NANOTUBE AND ANTISEPTIC

Lutkovskyi R.A., Burkovsky M.I., Katelian O.V., Formanchuk A.M.

Vinnitsa National Pirogov Memorial Medical University, Ukraine

Key words: ventral postoperative abdominal hernia, modified polypropylene mesh, wounds, postoperative wound complications.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 73-76.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.12

E-mail:

lutkovskiruslan@gmail.com

burcov@gmail.com

olena.katelian@gmail.com

Summary Surgical treatment of large postoperative ventral abdominal hernias (PVAH) using classical allogernioplasty techniques (sublay, onlay) is often accompanied by increased intra-abdominal pressure (IAP) and decreased abdominal volume, which can lead to abdominal compartment syndrome (ACS) in 2.4–3.6% of cases and mortality in 1.2–3.4% [1,2]. Therefore, closing a large abdominal wall defect requires a technique that does not elevate IAP. The use of anatomical component separation of the anterior abdominal wall by the modified Ramirez technique combined with sublay alloplasty helps restore optimal abdominal volume and improves outcomes, particularly by reducing ACS incidence [3–5]. However, combined surgery with a classical polypropylene mesh is associated with a high rate of postoperative wound complications—seroma (30.8–60.4%), wound suppuration (4.8–6.4%), ligature fistula (1.2–3.0%), and meshoma (0.06–1.60%) [6,7]. A key cause is aseptic inflammation of abdominal wall tissues due to contact with the polypropylene mesh. We believe that using a modified polypropylene mesh impregnated with polyhexamethylene guanidine chloride and carbon nanotubes will improve outcomes in thin and cachectic patients with large PVAH.

Aim. To improve the results of surgical treatment of large postoperative abdominal hernias (PVAH) in thin and cachectic patients using a modified polypropylene mesh.

Material and methods. The surgical treatment of 152 patients with large inguinal hernia was analyzed. Depending on the type of mesh implant used during surgical treatment, the patients were divided into two groups. In 76 (50%) patients in group I, hernia excision and hernioplasty were performed using a modified polypropylene mesh, in group II, 76 (50%) patients underwent surgery using a classic polypropylene mesh.

Results and discussion. Statistically significantly better results were obtained in patients of group I compared to group II. The duration of inpatient treatment in group I was (7.0 ± 1.0) days, in group II – (12.0 ± 2.2) days.

Conclusion. Surgical treatment of large PVAH in thin and cachectic patients using a modified polypropylene mesh is much more effective compared to the use of a classic polypropylene mesh, as evidenced by a decrease in the frequency of postoperative complications.

ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ВЕЛИКИХ ВЕНТРАЛЬНИХ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНИХ ГРИЖ У ХУДИХ ТА КАХЕКТИЧНИХ ПАЦІЄНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІПРОПІЛЕНОВОЇ СІТКИ, МОДИФІКОВАНОЇ ВУГЛЕЦЕВИМИ НАНОТРУБКАМИ ТА АНТИСЕПТИКОМ

Лутковський Р.А., Бурковський М.І., Кателян О.В., Форманчук А.М.

Ключові слова: післяопераційна вентральна грижа, модифікована поліпропіленова сітка, рани, післяопераційні ранові ускладнення.

Буковинський медичний вісник. 2025. Т. 29, № 4 (116). С. 73-76.

Анотація. Хірургічне лікування великих післяопераційних вентральних гриж передньої черевної стінки (ПВГ) із застосуванням класичних методик алогерніопластики (sublay, onlay) часто супроводжується підвищенням внутрішньочеревного тиску (ВЧТ) і зменшенням об'єму черевної порожнини, що може призводити до розвитку абдомінального компартмент-синдрому (АКС) у 2,4–3,6% випадків і летальності в 1,2–3,4% спостережень. Тому закриття великого дефекту передньої черевної стінки потребує методики, яка не спричиняє підвищення ВЧТ. Застосування техніки анатомічного розділення компонентів передньої черевної стінки за модифікованою методикою Раміреса в поєднанні зі

Оригінальні дослідження

сублей-алопластиком сприяє відновленню оптимального об'єму черевної порожнини та покращенню результатів лікування, зокрема зменшенню частоти розвитку АКС. Однак комбіновані оперативні втручання з використанням класичної поліпропіленової сітки асоціюються з високою частотою післяопераційних ускладнень — сероми (30,8–60,4%), нагноєння післяопераційної рани (4,8–6,4%), лігатурної нориці (1,2–3,0%) та мешоми (0,06–1,60%). Однією з головних причин таких ускладнень є асептичне запалення тканин передньої черевної стінки внаслідок контакту з поліпропіленовою сіткою. Ми вважаємо, що використання модифікованої поліпропіленової сітки, імпрегрованої полігексаметиленгуанідин хлоридом та вуглецевими нанотрубками дозволить поліпшити результати хірургічного лікування великих ПВГ у худорлявих і кахектичних пацієнтів.

Мета дослідження – поліпшити результати хірургічного лікування великих післяопераційних вентральних гриж передньої черевної стінки у худорлявих і кахектичних пацієнтів шляхом застосування модифікованої поліпропіленової сітки.

Матеріал і методи. Проаналізовано результати хірургічного лікування 152 пацієнтів із великими післяопераційними вентральними грижами. Залежно від типу сітчастого імплантату, використаного під час оперативного втручання, пацієнтів розподілено на дві групи. У 76 (50%) пацієнтів I групи виконано висічення грижі та герніопластику з використанням модифікованої поліпропіленової сітки; у 76 (50%) пацієнтів II групи — операцію із застосуванням класичної поліпропіленової сітки.

Результати дослідження та їх обговорення. У пацієнтів I групи отримано статистично достовірно кращі результати порівняно з II групою. Тривалість стаціонарного лікування становила $(7,0 \pm 1,0)$ доби у I групі проти $(12,0 \pm 2,2)$ доби у II групі.

Висновки. Хірургічне лікування великих післяопераційних вентральних гриж передньої черевної стінки у худорлявих і кахектичних пацієнтів із використанням модифікованої поліпропіленової сітки є значно ефективнішим порівняно з класичною поліпропіленовою сіткою, що підтверджується зниженням частоти післяопераційних ускладнень.

Introduction. Surgical treatment of large postoperative ventral abdominal hernias (PVAH) using classical allogenioplasty techniques (sublay, onlay) is often accompanied by an increase in intra-abdominal pressure (IAP) and a decrease in abdominal volume, which in the postoperative period leads to abdominal compartment syndrome (ACS) in 2.4–3.6% of cases and mortality in 1.2–3.4% of observations [1,2]. This requires a special technique for closing a large abdominal wall defect that does not increase IAP. The use of the technique of separating the anatomical components of the anterior abdominal wall using the modified Ramirez technique in combination with sublay alloplasty helps to create an optimal volume of the abdominal cavity and improves treatment outcomes, in particular, reduces the incidence of ACS [3,4,5]. However, the use of combined surgery with classical polypropylene mesh leads to a high incidence of postoperative wound complications, such as seroma (30.8–60.4%), postoperative wound suppuration (4.8–6.4%), ligature fistula (1.2–3.0%), and meshoma (0.06–1.60%) [6,7]. One of the causes of postoperative wound complications is the development of aseptic inflammation of the abdominal wall tissues as a result of their contact with a classic polypropylene mesh. Prolonged aseptic inflammation of the subcutaneous base, muscles, aponeurosis, and fascia inhibits the process of polypropylene mesh germination by connective tissue, which leads to its wrinkling, and in the case of infection, to

mesh migration and hernia recurrence. In our opinion, the use of a modified polypropylene mesh with the antiseptic polyhexamethylene guanidine chloride and carbon nanotubes will improve the results of surgical treatment of large-sized PVAH in thin and cachectic patients.

The purpose of the work was to improve the results of surgical treatment of large postoperative abdominal hernias (PVAH) in thin and cachectic patients using a modified polypropylene mesh.

Material and methods. An analysis of surgical treatment from 2020 to 2024 was conducted in 152 patients with large-sized PVAH aged 32 to 84 years using a modified polypropylene mesh. There were 95 women (62.5%), 57 men (37.5%). Comorbidities with a predominance of chronic cardiovascular pathology were detected in 51 (33.6%) patients, chronic bronchitis in 86 (56.6%), diabetes mellitus in 8 (5.3%), chronic venous insufficiency of the lower extremities in 7 (4.5%). Contracture of the rectus abdominis muscles was observed in 75 (49.3%) people.

All patients underwent special preoperative preparation on an outpatient basis for an average of (10.0 ± 3.4) days, which included: 1) adaptation of the cardiovascular and respiratory systems and increase in IAP, 2) increase in cardiopulmonary reserves, 3) corrective therapy of concomitant diseases, 4) prevention of thromboembolic complications, 5) prevention of infectious complications from the postoperative wound, 6) maximum bowel

cleansing. To cleanse the intestines and reduce their volume, patients were recommended a slag-free diet excluding bread, flour and potato dishes and were prescribed laxatives ("Regulax", "Duphalac") and cleansing enemas. In this way, it is possible to achieve maximum cleansing and reduction of the volume of the intestines and hernial protrusion. On the eve of surgery, 12 hours before the operation, "Fortrans" was prescribed according to the scheme. Adaptation of the respiratory and cardiovascular systems to increased IAP was carried out using a dosed bandage compression of the abdomen and a special complex of respiratory exercises. The abdomen was compressed with a bandage in a dosed manner, guided by the patient's well-being. Bandage compression was performed only in patients with resectable postoperative hernias, since in the case of unresectable hernias it can lead to pinching.

The effectiveness of preoperative preparation was assessed by monitoring the function of the cardiovascular system and the function of external respiration. Antibacterial prophylaxis was performed using cephalosporins of the third generation (cefotaxime) 2 hours before the operation. In order to prevent thromboembolic complications, Clexane was used at a dose of 40 mg subcutaneously 12 hours before the operation and once a day after the operation for 7-9 days, as well as compression underwear for the lower extremities during the operation and for 1 month in the postoperative period. Depending on the type of mesh implant used, patients were divided into two groups that were comparable in age, gender ratio, and size of the PVAH.

In 76 (50%) patients of group I, the operation was performed using a modified polypropylene mesh [8,9]. First, the "excess" subcutaneous flap was excised. Then, the hernial sac was separated, which was dissected into two parts and saved for future plastic surgery. After appropriate surgical manipulations, revision of the abdominal organs and checking for hemostasis, the hernial defect (which was 15×17 cm) was closed with one half of the hernial sac by suturing the free side to the opposite side with "Vikril" sutures. After that, a soft polypropylene mesh was prepared that matched the contours of the hernial hilum. Then, it was placed on the hernial hilum closed by the hernial sac and fixed to the edges of the entire circumference of this hilum with non-absorbable sutures. The next step of the operation was to cover the other part of the hernial sac over the mesh, which was also secured with "Vikryl" sutures. Then the wound was drained and sutured step by step.

In group II, 76 (50%) underwent surgery using a classic polypropylene mesh. In the early postoperative period, treatment measures included correction of disorders of the cardiovascular and respiratory systems, stimulation of intestinal functions. All patients were prescribed "Dikloberl" at a dose of 3 ml intramuscularly for 7 days after surgery to reduce the inflammatory reaction of the abdominal wall to mesh implantation. In order to prevent stress ulcers of the gastrointestinal tract, "Kvamatel" was prescribed according to the scheme. Antibacterial therapy using cefotaxime 1 g twice a day was continued in all patients, since they all had an increased risk of infectious complications from the wound. Prevention of

thromboembolic complications was carried out with "Clexane" at a dose of 40 mg for 7-9 days.

When performing statistical calculations, the integrated system STATISTICA® 5.5 (STAT+SOFT® Snc, USA) was used, using a licensed program (AXX 910A374605FA).

Results and discussion. The results of surgical treatment of large HSV in patients of groups I and II were evaluated by studying and comparing immediate and long-term postoperative complications (table).

Immediate results of treatment. An increase in IAP to (11.5±2.2) mm Hg was observed in group I in 1 (1.2%) patient, and in group II in 3 (3.6%), which was accompanied by the occurrence of grade I ACS, which was eliminated by conservative measures.

Statistically significantly better results were obtained in patients of group I: seroma, suppuration of the postoperative wound and inflammatory infiltrate were detected significantly less often than in group II ($p<0.05$). The duration of inpatient treatment in group I was (7.0±1.0) days, in group II – (12.0±2.2) days.

The long-term results studied by repeated examinations and questionnaires in 76 patients of group I and 76 of group II for periods from 1 to 5 years. Chronic pain in the abdominal wall area for 6-8 months after the operation was observed in 6 (8.0%) patients of group II and in 1 (1.3%) of group I ($p>0.05$), which was eliminated by the method of prescribing physiotherapeutic procedures and non-steroidal anti-inflammatory drugs.

Table 1

Immediate and remote results surgical treatment of patients with large postoperative ventral abdominal hernias

Complication	Group I n=76	Group II n=76
Immediate results		
IAP	1	3
Seroma	6	25*
Postoperative wound suppuration	1	8*
Inflammatory infiltrate	1	10*
Remote results	n=76	n=76
Ligature fistulae of the anterior abdominal wall	0	5*
Meshoma	0	3
Chronic pain	1	6
Recurrence of hernias	1	7*

ACS – abdominal compartment syndrome

*The difference compared to group I is statistically significant ($p<0.05$).

Thus, significantly better both immediate and long-term results were obtained in patients of group I. Regarding the general complication, in particular, ACS, which arose as a result of intra-abdominal hypertension of the first degree, was comparable in patients of the two groups and eliminated after the restoration of intestinal peristalsis.

Due to the fact that the modified polypropylene mesh implant was used in patients of group I, it was possible to achieve a reduction in the frequency of seroma by 4.6 times, suppuration of the postoperative wound by 6.1 times, inflammatory infiltrate by 9.1 times, the occurrence

Оригінальні дослідження

of ligature fistulas of the anterior abdominal wall by 6 times, and meshoma by 3 times. Such a significant reduction in the frequency of complications from the postoperative wound is due to the properties of the polypropylene mesh, which is modified with carbon nanotubes and the antiseptic polyhexamethyleneguanidine chloride, namely, it has a high sorption, hygroscopic and antiseptic effect, which allows reducing the intensity of aseptic inflammation of the abdominal wall tissues, exudation of serous fluid and the risk of infection, while the classic polypropylene mesh does not have such properties.

Long-term results of surgical treatment of large PVAH also confirm the advantages of using a modified polypropylene mesh compared to the use of a classic polypropylene mesh, which is associated with a decrease in the frequency of wound infectious complications, migration and wrinkling of the mesh and prevents recurrence of large PVAH.

Conclusions. Surgical treatment of large postoperative

abdominal hernias using a modified polypropylene mesh is more effective compared to the use of a classic polypropylene mesh, as evidenced by a decrease in the frequency of seroma from (30.5 ± 1.2) to $(7.3 \pm 0.5)\%$, suppuration of the postoperative wound from (9.8 ± 0.5) to $(1.2 \pm 0.2)\%$, inflammatory infiltrate from (12.2 ± 0.6) to $(1.2 \pm 0.2)\%$, ligature fistulas of the anterior abdominal wall from (6.7 ± 0.5) to 0% , meshoma from (4.0 ± 0.3) to 0% , chronic postoperative pain from (8.0 ± 0.6) to $(1.3 \pm 0.2)\%$, and hernia recurrence from (9.3 ± 0.6) to $(1.3 \pm 0.2)\%$.

Perspectives for further research. Based on the conducted further research, new approaches to the surgical treatment of large ventral postoperative abdominal hernias in thin and cachectic patients will be developed using new types of nanocomposite mesh implants with antimicrobial properties of domestic production, which will reduce the number of postoperative complications and hernia recurrences and improve the quality of life of patients in the postoperative period and will provide a significant economic effect.

References

1. Feleshtyn's'kyi YaP. Pisliaooperatsiini hryzhi zhyvota [Postoperative abdominal hernias]. Kyiv: TOV «Biznes-Lohika»; 2012. 199 p. (in Ukrainian).
2. Mishalov VH, Burka AO, Tesliuk II. Khirurhichne likuvannia patsiientiv z pisliaooperatsiinymy hryzhamy poperekovo-lateral'noho viddilu zhyvota [Surgical treatment of patients with postoperative hernias of the lombolateral abdomen]. Khirurhiia Ukrainy. 2015;1:99-105. (in Ukrainian).
3. Cheatham ML, White MW, Sagraves SG, Johnson JL, Block EF. Abdominal perfusion pressure: a superior parameter in the assessment of intra-abdominal hypertension. J Trauma. 2000;49(4):621-26. DOI: 10.1097/00005373-200010000-00008.
4. Krpata DM, Blatnik JA, Novitsky YW, Rosen MJ. Posterior and open anterior components separations: a comparative analysis. Am J Surg. 2012;203(3):318-22. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2011.10.009.
5. Sanders DL, Kingsnorth AN. From ancient to contemporary times: a concise history of incisional hernia repair. Hernia. 2012;16(1):1-7. DOI: 10.1007/s10029-011-0870-5.
6. Millbourn D, Cengiz Y, Israelsson LA. Risk factors for wound complications in midline abdominal incisions related to the size of stitches. Hernia. 2011;15(3):261-66. DOI: 10.1007/s10029-010-0775-8.
7. Lutkov's'kyi RA. Reaktsiia tkanyn na polipropilenovi sitchasti implantaty [Tissue reaction to polypropylene mesh implants]. Visnyk morfolohii. 2017;23(2):295-99. (in Ukrainian).
8. Lutkov's'kyi RA. Morfolohichniy ta morfometrychniy analiz zmin v tkanynakh pry implantatsii sitchastykh implantativ z polipropilenu modyfikovanoho vuhletsevymy nanotrubkamy ta antyseptom [Morphological and morphometric analysis of changes in tissues during implantation of mesh implants made of polypropylene modified with carbon nanotubes and antiseptic]. Visnyk Vinnyts'koho natsional'noho medychnoho universytetu. 2018;22(1):19-23. (in Ukrainian).

Information about the authors

Lutkovskiy Ruslan – Professor of the Department of General Surgery Vinnytsa National Pirogov Memorial Medical University, Ukraine. ORCID 0000-0002-6005-5965

Burkovsky Mykola – Ph.D., Associate Professor at the Department of General Surgery, Vinnytsa National Pirogov Memorial Medical University, Ukraine. ORCID 0000-0001-7027-9703

Katelian Olena – Ph.D., Associate Professor at the Department of General Surgery, Vinnytsa National Pirogov Memorial Medical University, Ukraine. ORCID 0000-0003-2343-998

Formanchuk Andrii – Ph.D., Associate Professor, Department of Surgery №1 Vinnytsa National Pirogov Memorial Medical University, Ukraine

Відомості про авторів

Лутковський Руслан Анатолійович – професор кафедри загальної хірургії Вінницького національного медичного університету імені М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна. ORCID 0000-0002-6005-5965

Бурковський Микола Іванович – доцент кафедри загальної хірургії Вінницького національного медичного університету імені М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна. ORCID 0000-0001-7027-9703

Кателіян Олена Вікторівна – доцент кафедри загальної хірургії Вінницького національного медичного університету імені М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна. ORCID 0000-0003-2343-9983

Форманчук Андрій Миколайович – доцент кафедри хірургії №1 Вінницького національного медичного університету імені М. І. Пирогова, Україна ORCID - 0000-0003-4676-1289



Дата першого надходження рукопису до видання: 28.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 11.11.2025
Дата публікації: 30.12.2025

MECHANISTIC INSIGHTS INTO TISSUE-SPECIFIC REGULATION OF NOS3 GENE (rs2070744) IN COVID-19**Sydorchuk L.P., Sokolenko M.O.***Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine*

Key words: COVID-19, NOS3 (rs2070744), gene, expression quantitative trait loci (eQTL), polymorphism.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 77-82.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.13

E-mail: lsydorchuk@ukr.net
sokolenko_maks@ukr.net

Aim. To investigate the tissue-specific transcriptional effects of the NOS3 promoter variant rs2070744 through eQTL analysis to elucidate its potential regulatory role in endothelial function and its contribution to COVID-19 pathophysiology.

Material and methods. Genotyping of the NOS3 gene (rs2070744) locus was performed in 72 patients with moderate-to-severe COVID-19 and 48 patients with a mild course of the disease. Genomic DNA was extracted from peripheral blood leukocytes, and allelic discrimination of the target SNP was conducted using RT-PCR. Tissue-specific transcriptional effects of the NOS3 gene (rs2070744) variant were subsequently eQTL analysis based on publicly available data from the QTLbase database.

Results. A total of 82 eQTLs were detected, all of which represented cis-acting regulatory variants spanning thirteen tissues and organs. The NOS3 rs2070744 variant demonstrated transcriptional interactions with 27 genes, with regulatory effects largely driven by the T allele. This allele was primarily linked to reduced expression of several genes, including KCNH2 in the cerebellum and central nervous system, AOC1 in the left ventricular myocardium, WDR86 in induced pluripotent stem cells (iPSCs), and ASB10 in renal tissue. In contrast, the T allele also exhibited transcription-enhancing effects, promoting increased expression of AOC1, ASIC3, GIMAP2, and TMEM176A in adipose tissue, as well as CHPF2 and TMUB1 in iPSCs, dendritic cells, and the kidney.

Conclusions. The NOS3 rs2070744 polymorphism exhibits pronounced tissue-specific regulatory activity, with the functional T allele influencing the expression of a broad range of genes. Collectively, these transcriptional effects suggest that this variant may act as a modifier of endothelial and immune function, potentially shaping COVID-19 severity and progression.

МЕХАНІСТИЧНІ АСПЕКТИ ТКАНИННОСПЕЦИФІЧНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ ГЕНА NOS3 (RS2070744) ПРИ COVID-19**Сидорчук Л.П., Соколенко М.О.**

Ключові слова: COVID-19, NOS3 (rs2070744), ген, локуси кількісних ознак експресії (eQTL), поліморфізм.

Буковинський медичний вісник. 2025. Т. 29, № 4 (116). С. 77-82.

Мета дослідження – вивчити тканинноспецифічні транскрипційні ефекти промоторного варіанта NOS3 rs2070744 за допомогою аналізу eQTL для з'ясування його потенційної регуляторної ролі у функціонуванні ендотелію та внеску в патофізіологію COVID-19.

Матеріал і методи. Генотипування локусу NOS3 (rs2070744) виконано в 72 пацієнтів із середньотяжким і тяжким перебігом COVID-19 та 48 пацієнтів із легким перебігом захворювання. Геномну ДНК виділяли з лейкоцитів периферичної крові, а алельну дискримінацію цільового SNP проводили методом RT-PCR. Тканинноспецифічні транскрипційні ефекти варіанта NOS3 rs2070744 надалі оцінювали шляхом аналізу eQTL на основі загальнодоступних даних бази QTLbase.

Результати. Усього ідентифіковано 82 eQTL, з яких усі класифіковані як цис-регуляторні варіанти, що охоплювали 13 тканин та органів. Варіант NOS3 rs2070744 продемонстрував транскрипційні взаємодії з 27 генами, причому регуляторні ефекти переважно опосередковувалися Т-алелем. Цей алель був здебільшого пов'язаний зі зниженням експресії низки генів, зокрема KCNH2 у мозочку та центральній нервовій системі, AOC1 - у міокарді лівого шлуночка, WDR86 - в індукованих плюрипотентних стовбурових клітинах (iPSC) та ASB10 - у нирковій тканині. Водночас Т-алель виявляв і активувальні транскрипційні ефекти, сприяючи підвищенню

Оригінальні дослідження

експресії *AOC1*, *ASIC3*, *GIMAP2* та *TMEM176A* у жировій тканині, а також *CHPF2* та *TMUB1* в іPSC, дендритних клітинах і нирках.

Висновки. Поліморфізм *NOS3* rs2070744 демонструє виражену тканинноспецифічну регуляторну активність, при цьому функціональний T-алель впливає на експресію широкого спектра генів. Сукупність виявлених транскрипційних ефектів свідчить про те, що цей варіант може виступати модифікатором ендотеліальної та імунної функції, потенційно визначаючи тяжкість перебігу COVID-19 та особливості його прогресування.

Introduction. Endothelial nitric oxide (NO) functions as a physiological vasodilator and a potent inhibitor of platelet aggregation, and is widely recognized as a crucial component of the body's innate antiviral defense system [1]. The replication of numerous RNA and DNA viruses – including SARS-CoV-2 – is effectively suppressed by NO. This suppression may occur indirectly through reduced viral replication and protein synthesis within host cells, mediated by the direct inactivation or post-translational modification of viral replicative enzymes [2].

Insufficient production of NO derived from endothelial nitric oxide synthase (eNOS) represents a fundamental mechanism underlying endothelial dysfunction, which can compromise vascular integrity and contribute to microvascular damage [3]. Given the pivotal role of eNOS in the autonomous cellular defense against SARS-CoV-2, genetic polymorphisms within the eNOS-encoding gene (*NOS3*) may directly influence the severity and clinical course of COVID-19. The *NOS3* gene is highly polymorphic, and several of its variants have functional consequences. Among them, the promoter single nucleotide polymorphism g.-786T>C (rs2070744) is of particular interest, as it has been shown to modulate *NOS3* expression and alter nitric oxide bioavailability, potentially affecting vascular tone, inflammatory signaling, and antiviral resistance [4].

Tissue-specific immunopathology occurs in COVID-19, implicating a significant component of the immune-mediated, virus-independent immunopathologic process as a primary mechanism in severe disease. Advances in large-scale transcriptomic technologies have revolutionized the ability to chart genome-wide transcriptional activity, offering comprehensive insights into the mechanisms of gene regulation underlying complex human diseases [5]. These high-resolution datasets not only expose coordinated patterns of gene co-expression but also pinpoint critical hub genes that occupy central nodes within disease-related regulatory networks, thereby elucidating hierarchical and functional interdependencies among molecular pathways [6]. In the context of COVID-19, several genomic loci have been associated with susceptibility and clinical severity; however, the precise transcriptional consequences of many of these variants remain largely unresolved [7]. This gap underscores the importance of comprehensive, integrative functional-genomic approaches aimed at bridging the relationship between genetic variation and its downstream impact on gene expression.

This study aims to investigate the tissue-specific transcriptional effects of the *NOS3* promoter variant rs2070744 through eQTL analysis to elucidate its potential regulatory role in endothelial function and its contribution

to COVID-19 pathophysiology.

Research material and methods.*Clinical and Demographic Characteristics of Patients.*

The cohort study encompassed a total of 257 individuals diagnosed with COVID-19, including 197 patients presenting with a moderate-to-severe disease course and 60 individuals with mild infection. Diagnostic evaluation, laboratory testing, and treatment adhered to the Ukrainian Ministry of Health protocols on COVID-19 management [8], as well as WHO, CDC, and international standards for COVID-19 diagnosis, treatment, and prevention [9]. The inclusion and exclusion criteria applied in this study were previously detailed in our earlier publication [10]. The study adhered to international ethical and bioethical principles in compliance with the ICH-GCP standards, the Declaration of Helsinki (1964, with subsequent amendments), the Council of Europe's Convention on Human Rights and Biomedicine (1997), and the current legislation of Ukraine. The study protocol was reviewed and approved by the Bioethics Committee of Bukovinian State Medical University (Protocol No. 2, October 2025). Written informed consent was obtained from all participants prior to inclusion in the study.

Identification of Genetic Polymorphisms. Genotyping of the *NOS3* (rs2070744) loci was performed in 72 patients with moderate-to-severe COVID-19 and 48 patients with mild disease. Genomic DNA was extracted from peripheral blood leukocytes using the Thermo Scientific™ GeneJET™ Whole Blood Genomic DNA Purification Mini Kit, following the manufacturer's instructions. In brief, 200 µL of whole blood from each participant was lysed with proteinase K and a proprietary lysis buffer, followed by sequential washing and elution of purified DNA. Allelic discrimination of the target SNPs was conducted by real-time polymerase chain reaction (RT-PCR) using the CFX96™ Real-Time PCR Detection System (Bio-Rad Laboratories, Inc., USA). Genotyping assays employed specific TaqMan™ SNP Genotyping Kits in combination with TaqMan® Genotyping Master Mix (Cat. No. 4371355), in accordance with the Applied Biosystems protocol. The Master Mix contained AmpliTaq Gold® DNA polymerase, dNTPs, ROX™ reference dye, and optimized reaction buffers. Allele-specific TaqMan® probes, labeled with reporter dyes (VIC® for allele 1 and 6-FAM™ for allele 2) at the 5' end and a non-fluorescent quencher (NFQ) at the 3' end, were used for fluorescence-based detection. Each 10 µL reaction mixture contained genomic DNA, primers, probes, and Master Mix reagents. The thermal cycling conditions were as follows: initial denaturation at 95 °C for 10 min; 49 cycles of denaturation at 95 °C for 15 s and annealing/extension at 60 °C for 70 s;

Оригінальні дослідження

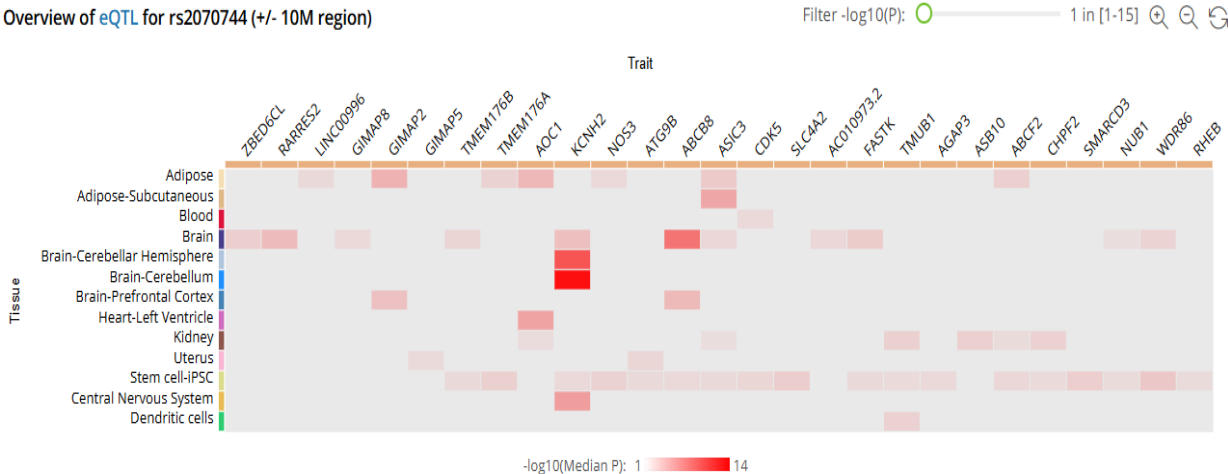


Fig. 2. Visualization of NOS3 (rs2070744) cis-eQTLs mapped within a ± 10 Mb genomic interval, showing 82 regulatory relationships across 13 tissues and 27 genes (chr7:150690079, hg19).

Table 1

Top statistically significant eQTL associations of the NOS3 gene (dbSNP: rs2070744) identified across human tissues

Gene affected by expression regulation	Tissue	Effective interacting allele	Effect size β	SE	P
KCNH2	Brain-Cerebellum	T	-0,3704	0,0405	1,940e-16
	Central Nervous System (CNS)	T	-0,1504	0,0346	1,690e-5
	Stem cells -iPSC	T	0,0981	0,0351	0,0052
AOC1	Heart – Left Ventricle	T	-0,2804	0,0668	3,540e-5
	Adipose Tissue	T	0,2439	0,0706	6,050e-4
ASIC3	Adipose - Subcutaneous	T	0,1519	0,0375	5,970e-5
	Adipose Tissue	T	0,1913	0,0710	0,0073
GIMAP2	Adipose Tissue	T	0,2578	0,0705	2,850e-4
	Brain - Prefrontal Cortex	T	0,1433	0,0462	0,0021
CHPF2	Stem cells - iPSC	-	0,1637	0,0527	0,0019
	Kidney	-	0,1964	0,0826	0,0188
SLC4A2	Brain - Prefrontal Cortex	T	0,1219	0,0394	0,0020
WDR86	Stem cells -iPSC	-	-0,1079/-0,1264/	0,0351	0,0021-0,011
TMUB1	Stem cells -iPSC	T	0,0903	0,0342	0,0082
	Kidney	-	0,3513	0,1438	0,0164
	Dendritic Cells	T	2,3281	0,9644	0,0199
ASB10	Kidney	T	-0,2548	0,1026	0,0142
ATG9B	Uterus	T	-0,3313	0,1552	0,0341
TMEM176A	Adipose Tissue	T	0,1646	0,0711	0,0211
CDK5	Blood	T	1,9603	0,9733	0,0500

Notes. SE - standard error.

Although genome-wide association studies (GWAS) have identified numerous genetic loci associated with susceptibility to both immune and infectious disorders, the underlying causal variants and corresponding effector genes responsible for these associations remain poorly characterized. Mapping colocized cis-expression quantitative trait loci (cis-eQTLs) provides an effective means of prioritizing regulatory variants that are likely to exert functional influence on gene expression. Nevertheless, existing reference datasets of immune-related cis-eQTLs are still fragmentary, as many regulatory effects are highly context-specific and demonstrate marked dependence on particular tissues or cellular environments [11].

The NOS3 gene encodes the endothelial isoform of nitric oxide synthase (eNOS), a central enzyme regulating vascular tone, platelet reactivity, leukocyte-endothelium interactions, and inflammatory balance through the generation of nitric oxide (NO) [12]. The rs2070744 variant is positioned within the promoter region of NOS3 and involves a T→C nucleotide substitution known to diminish promoter efficiency and suppress eNOS expression, particularly in individuals carrying the C allele [13]. In the present analysis, eQTL profiling demonstrated that rs2070744 exerts a widespread transcriptional influence, encompassing both suppressive and activating effects on multiple target genes across cardiovascular, immune, and adipose tissues. The functional T allele

displayed notable cis-regulatory potential, particularly in the spleen, adipose tissue, and vascular endothelium. Repression of *KCNH2* and *ATG9B* expression, alongside enhanced transcription of *AOC1*, *GIMAP2*, and *TMEM176A*, points to a complex pattern of downstream modulation, suggesting that this variant contributes indirectly to vascular and immune dysregulation.

Endothelial dysfunction has been recognized as a defining feature of severe COVID-19, with substantial evidence linking SARS-CoV-2 infection to endothelialitis, microvascular inflammation, and prothrombotic abnormalities [14]. Genetic variants that downregulate NOS3 transcription or attenuate eNOS activity – such as rs2070744 – may exacerbate these alterations by limiting NO availability, impairing vasodilatory capacity, and fostering leukocyte adhesion to the endothelium. This interpretation is supported by previous findings associating the C allele with a higher incidence of hypertension, thrombosis, and cardiovascular pathology [15]. Accordingly, while rs2070744 may not directly influence susceptibility to SARS-CoV-2 infection, its tissue-specific eQTL effects appear to modify the course of disease progression through disturbed endothelial-immune

signaling and inflammatory imbalance.

Conclusions. This study revealed that the NOS3 promoter variant rs2070744 exerts tissue-specific transcriptional regulatory effects across multiple organs. eQTL mapping demonstrated 82 significant cis-acting interactions involving 27 genes, with the functional T allele predominantly associated with transcriptional repression. The observed modulation of endothelial- and vascular-related genes supports the hypothesis that NOS3 rs2070744 contributes to endothelial dysfunction and altered nitric oxide bioavailability, processes closely linked to the vascular and inflammatory complications of COVID-19. These findings highlight the potential of NOS3 rs2070744 as a molecular marker of endothelial vulnerability in SARS-CoV-2 infection.

Prospects for further research. Future studies should focus on the correlation of NOS3 genotypes with endothelial biomarkers and disease outcomes, which may help establish genotype-based strategies for risk prediction and personalized therapy in COVID-19 and other endothelial-associated diseases.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Список літератури

1. Lisi F, Zelikin AN, Chandrawati R. Nitric Oxide to Fight Viral Infections. *Adv Sci (Weinh)*. 2021 Feb 9;8(7):2003895. DOI: 10.1002/advs.202003895.
2. Akaberi D, Krambrich J, Ling J, Luni C, Hedenstierna G, Järhult JD, et al. Mitigation of the replication of SARS-CoV-2 by nitric oxide in vitro. *Redox Biol*. 2020 Oct;37:101734. DOI: 10.1016/j.redox.2020.101734.
3. Cyr AR, Huckaby LV, Shiva SS, Zuckerbraun BS. Nitric Oxide and Endothelial Dysfunction. *Crit Care Clin*. 2020 Apr;36(2):307-21. DOI: 10.1016/j.ccc.2019.12.009.
4. Guan SP, Seet RCS, Kennedy BK. Does eNOS derived nitric oxide protect the young from severe COVID-19 complications? *Ageing Res Rev*. 2020 Dec;64:101201. DOI: 10.1016/j.arr.2020.101201.
5. Sokolenko M, Sydorchuk L, Sokolenko A, Sydorchuk R, Kamyshna I, Sydorchuk A, et al. Antiviral Intervention of COVID-19: Linkage of Disease Severity with Genetic Markers FGB (rs1800790), NOS3 (rs2070744) and TMPRSS2 (rs12329760). *Viruses*. 2025;17(6):792. DOI: 10.3390/v17060792.
6. Alarabi AB, Mohsen A, Mizuguchi K, Alshbool FZ, Khasawneh FT. Co-expression analysis to identify key modules and hub genes associated with COVID-19 in platelets. *BMC Med Genomics*. 2022 Apr 14;15(1):83. DOI: 10.1186/s12920-022-01222-y.
7. Fricke-Galindo I, Falfán-Valencia R. Genetics Insight for COVID-19 Susceptibility and Severity: A Review. *Front Immunol*. 2021 Apr 1;12:622176. DOI: 10.3389/fimmu.2021.622176.
8. Протокол «Надання медичної допомоги для лікування коронавірусної хвороби (COVID-19)» / Затверджено Наказом Міністерства охорони здоров'я України 02 квітня 2020 року № 762 (у редакції наказу Міністерства охорони здоров'я України 17 травня 2023 року № 913). Available from: https://moz.gov.ua/uploads/9/46447-dn_913_17052023_dod.pdf
9. CDC 24/7: saving lives, protecting people. Prevention Actions to Use at All COVID-19 Community Levels [Internet]. Center for Disease Control and Prevention. 2023. Available from: <https://www.cdc.gov/covid/prevention/index.html>
10. Соколенко МО, Сидорчук ЛП, Соколенко ЛС, Соколенко АА. Загальна імунологічна реактивність пацієнтів з COVID-19 та її зв'язок з поліморфізмом генів, тяжкістю клінічного перебігу захворювання та поєднанням із супутніми захворюваннями. *Медичні перспективи*. 2024;29(3):108. DOI: 10.26641/2307-0404.2024.3.313570.
11. Loefflerinckx C, Stern D, Perée H, Bottieau J, Mayer A, Dubussy C, et al. The identification of blood-derived response eQTLs reveals complex effects of regulatory variants on inflammatory and infectious disease risk. *PLoS Genet*. 2025 Apr 10;21(4):e1011599. DOI: 10.1371/journal.pgen.1011599.
12. Pautz A, Li H, Kleinert H. Regulation of NOS expression in vascular diseases. *Front Biosci (Landmark Ed)*. 2021 Apr 30;26(5):85-101. DOI: 10.52586/4926.
13. Kondkar AA, Azad TA, Sultan T, Osman EA, Almobarak FA, Al-Obeidan SA. Association of endothelial nitric oxide synthase (NOS3) gene polymorphisms with primary open-angle glaucoma in a Saudi cohort. *PLoS One*. 2020 Jan 8;15(1):e0227417. DOI: 10.1371/journal.pone.0227417.
14. Chang R, Mamun A, Dominic A, Le NT. SARS-CoV-2 Mediated Endothelial Dysfunction: The Potential Role of Chronic Oxidative Stress. *Front Physiol*. 2021 Jan 15;11:605908. DOI: 10.3389/fphys.2020.605908.
15. Sydorchuk A, Sydorchuk L, Gutnitska A, Vasyuk V, Tkachuk O, Dzhuryak V, et al. The role of NOS3 (rs2070744) and GNB3 (rs5443) genes' polymorphisms in endothelial dysfunction pathway and carotid intima-media thickness in hypertensive patients. *Gen Physiol Biophys*. 2023 Mar;42(2):179-90. DOI: 10.4149/gpb_2022060.

References

1. Lisi F, Zelikin AN, Chandrawati R. Nitric Oxide to Fight Viral Infections. *Adv Sci (Weinh)*. 2021 Feb 9;8(7):2003895. DOI: 10.1002/advs.202003895.
2. Akaberi D, Krambrich J, Ling J, Luni C, Hedenstierna G, Järhult JD, et al. Mitigation of the replication of SARS-CoV-2 by nitric

Оригінальні дослідження

- oxide in vitro. Redox Biol. 2020 Oct;37:101734. DOI: 10.1016/j.redox.2020.101734.
3. Cyr AR, Huckaby LV, Shiva SS, Zuckerbraun BS. Nitric Oxide and Endothelial Dysfunction. Crit Care Clin. 2020 Apr;36(2):307-21. DOI: 10.1016/j.ccc.2019.12.009.
4. Guan SP, Seet RCS, Kennedy BK. Does eNOS derived nitric oxide protect the young from severe COVID-19 complications? Ageing Res Rev. 2020 Dec;64:101201. DOI: 10.1016/j.arr.2020.101201.
5. Sokolenko M, Sydorchuk L, Sokolenko A, Sydorchuk R, Kamyshna I, Sydorchuk A, et al. Antiviral Intervention of COVID-19: Linkage of Disease Severity with Genetic Markers FGB (rs1800790), NOS3 (rs2070744) and TMPRSS2 (rs12329760). Viruses. 2025;17(6):792. DOI: 10.3390/v17060792.
6. Alarabi AB, Mohsen A, Mizuguchi K, Alshbool FZ, Khasawneh FT. Co-expression analysis to identify key modules and hub genes associated with COVID-19 in platelets. BMC Med Genomics. 2022 Apr 14;15(1):83. DOI: 10.1186/s12920-022-01222-y.
7. Fricke-Galindo I, Falfán-Valencia R. Genetics Insight for COVID-19 Susceptibility and Severity: A Review. Front Immunol. 2021 Apr 1;12:622176. DOI: 10.3389/fimmu.2021.622176.
8. Протокол «Надання медичної допомоги для лікування коронавірусної хвороби (COVID-19)» / Затверджено Наказом Міністерства охорони здоров'я України 02 квітня 2020 року № 762 (у редакції наказу Міністерства охорони здоров'я України 17 травня 2023 року № 913) [Protocol "Provision of medical care for the treatment of coronavirus disease (COVID-19)" / Approved by Order of the Ministry of Health of Ukraine dated April 2, 2020 No. 762 (as amended by Order of the Ministry of Health of Ukraine dated May 17, 2023 No. 913)]. Available from: <https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2023/05/protokol-covid2023.pdf> (in Ukrainian).
9. CDC 24/7: saving lives, protecting people. Prevention Actions to Use at All COVID-19 Community Levels [Internet]. Center for Disease Control and Prevention. 2023. Available from: <https://www.cdc.gov/covid/prevention/index.html>
10. Sokolenko MO, Sydorchuk LP, Sokolenko LS, Sokolenko AA. Zahal'na imunolohichna reaktyvnist' patsientiv z COVID-19 ta yii zv'iazok z polimorfizmom heniv, tiazhkistiu klinichnoho perebihu zakhvoriuvannia ta poiednanniam iz suputnimy zakhvoriuvanniamy [General immunological reactivity of patients with COVID-19 and its relationship with gene polymorphisms, severity of the clinical course of the disease, and combination with comorbidities]. Medychni perspektyvy. 2024;29(3):108-17. DOI: 10.26641/2307-0404.2024.3.313570. (in Ukrainian).
11. Loefflerinckx C, Stern D, Perée H, Bottieau J, Mayer A, Dubussy C, et al. The identification of blood-derived response eQTLs reveals complex effects of regulatory variants on inflammatory and infectious disease risk. PLoS Genet. 2025 Apr 10;21(4):e1011599. DOI: 10.1371/journal.pgen.1011599.
12. Pautz A, Li H, Kleinert H. Regulation of NOS expression in vascular diseases. Front Biosci (Landmark Ed). 2021 Apr 30;26(5):85-101. DOI: 10.52586/4926.
13. Kondkar AA, Azad TA, Sultan T, Osman EA, Almobarak FA, Al-Obeidan SA. Association of endothelial nitric oxide synthase (NOS3) gene polymorphisms with primary open-angle glaucoma in a Saudi cohort. PLoS One. 2020 Jan 8;15(1):e0227417. DOI: 10.1371/journal.pone.0227417.
14. Chang R, Mamun A, Dominic A, Le NT. SARS-CoV-2 Mediated Endothelial Dysfunction: The Potential Role of Chronic Oxidative Stress. Front Physiol. 2021 Jan 15;11:605908. DOI: 10.3389/fphys.2020.605908.
- Sydorchuk A, Sydorchuk L, Gutnitska A, Vasyuk V, Tkachuk O, Dzhuryak V, et al. The role of NOS3 (rs2070744) and GNB3 (rs5443) genes' polymorphisms in endothelial dysfunction pathway and carotid intima-media thickness in hypertensive patients. Gen Physiol Biophys. 2023 Mar;42(2):179-90. DOI: 10.4149/gpb_2022060.

Information about the authors

Sydorchuk L.P. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Family Medicine, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9279-9531>

Sokolenko M.O. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7150-7146>

Відомості про авторів

Сидорчук Л.П. – д-р мед. наук, професор, завідувачка кафедри сімейної медицини, Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9279-9531>

Соколенко М.О. – канд.мед.наук, доцент кафедри інфекційних хвороб та епідеміології Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. e-mail: sokolenko_maks@ukr.net. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7150-7146>



Дата першого надходження рукопису до видання: 27.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 12.11. 2025
Дата публікації: 30.12.2025

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ ТА ТОПОГРАФІЇ СТРУКТУР КЛЮЧИЧНО-ГРУДНОГО ТА ЛОПАТКОВО-КЛЮЧИЧНОГО ТРИКУТНИКІВ В ЕМБРІОНАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ

Проняєв Д.В., Шумік Ю.В.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Ключові слова: шия, верхня кінцівка, ключиця, м'язи шиї, підключична вена, підключична артерія, плечове сплетення, груди.

Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 83-88.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.14

E-mail: proniaiev@bsmu.edu.ua

Резюме. Особливу увагу в сучасній анатомії та ембріології приділяють вивченню становлення просторових взаємовідносин між м'язами, фасціями, судинами та нервами в ранні періоди онтогенезу. Це зумовлено тим, що формування груднинно-ключично-соскоподібного м'яза, великого і малого грудних м'язів, дельтоподібного м'яза та їх фасціальних футлярів безпосередньо впливає на закладку меж ключично-грудного та лопатково-ключичного трикутників. Паралельно з цим відбувається розвиток головних венозних стовбурів (внутрішньої яремної вени, головної вени, підключичної та пахвової вен), гілок плечового сплетення та артеріальних судин. Порушення цих процесів можуть зумовлювати варіантну анатомію або природжені аномалії, які мають значний клінічний резонанс.

Мета дослідження – дослідити особливості закладки та розвитку основних структур ключично-грудного та лопатково-ключичного трикутників у різні етапи ембріогенезу.

Матеріал і методи. Гістологічне дослідження складових компонентів ключично-грудного та лопатково-ключичного трикутників зародків людини здійснювали за допомогою виготовлення та дослідження під світловим мікроскопом серій півтонких зрізів.

Результати дослідження. Задля повноцінного виявлення топографо-анатомічних особливостей структур досліджуваних трикутників, нами простежено розвиток м'язів, що утворюють кордони останніх. Так, протягом 6-го тижня внутрішньоутробного розвитку цілісні ділянки мезенхімальної тканини формують навколошийні преміобластні маси із частковим об'єднанням із структурами міотомів на рівні третього – п'ятого сегментів. Саме даний преміобластний навколошийний пласт мезенхімальної тканини являє собою закладку під'язикової групи м'язів шиї, до яких відноситься лопатково-під'язиковий м'яз. Наприкінці 6-го тижня внутрішньоутробного розвитку відзначається диференціація м'язових елементів, при цьому підпід'язиковий преміобластний масив виявляється більш розвиненим, ніж інші м'язові закладки шиї. На ранньому етапі він має безперервний зв'язок угорі з преміобластними масами язика, а вниз – із зачатками діафрагми, утворюючи єдиний язиково-підпід'язиково-діафрагмальний тяж.

Висновки. 1. Формування структур ключично-грудного та лопатково-ключичного трикутників у ембріональному періоді відбувається у вигляді преміобластних масивів, що виникають із мезодерми та частково з вентральних міотомів. Підпід'язикові м'язи проходять диференціацію на глибокий і поверхневий шари, поступово набуваючи дорослої форми та топографічного розташування до кінця другого місяця розвитку. Дробинчасті м'язи закладаються окремо з навколохребтової мезенхіми і вже до 50-ї доби ембріонального розвитку мають характерні прикріплення до шийних хребців і ребер.

2. Судинна система формується паралельно з м'язовими структурами. Венозний відтік верхньої кінцівки спочатку представлений хаотичним капілярним сплетенням, яке поступово диференціюється в поверхневу систему *vena basilica* та *vena cephalica*, а також у глибокі сплетення навколо артеріальних стовбурів. Підключична артерія та її гілки визначають напрямок розташування вен і нервових пучків, забезпечуючи формування основної топографічної схеми трикутників.

3. Нервова іннервація закладається поряд із м'язовими масивами: шийна

петля і гілки плечового сплетення встановлюють відносини, що зберігаються в постнатальному періоді. Взаємне розташування м'язів, судин і нервів створює впорядковану топографію трикутників, яка є основою для прогнозування варіантної анатомії та має значення для клінічних і хірургічних досліджень.

FEATURES OF MORPHOGENESIS AND TOPOGRAPHY OF THE STRUCTURES OF THE CLAVICULOPECTOTAL AND OMOCLAVICULAR TRIANGLES IN THE EMBRYONIC PERIOD OF ONTOGENESIS

Proniaiev D.V., Shumik Yu.V.

Key words: neck, upper limb, clavicle, neck muscles, subclavian vein, subclavian artery, brachial plexus, thorax

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 83-88.

Resume. Special attention in modern anatomy and embryology is paid to the study of the formation of spatial relationships between muscles, fascia, vessels and nerves in the early periods of ontogenesis. This is due to the fact that the formation of the sternocleidomastoid muscle, pectoralis major and minor muscles, deltoid muscle and their fascial sheaths directly affects the establishment of the boundaries of the claviculopectoral and omoclavicular triangles. In parallel with this, the development of the main venous trunks (internal jugular vein, head vein, subclavian and axillary veins), branches of the brachial plexus and arterial vessels. Violations of these processes can cause variant anatomy or congenital anomalies that have significant clinical resonance.

Purpose of the study. To investigate the features of the laying and development of the main structures of the claviculopectoral and omoclavicular triangles at different stages of embryogenesis.

Material and methods of the study. Histological study of the components of the claviculopectoral and omoclavicular triangles of human embryos was carried out by making and studying under a light microscope a series of semi-thin sections.

Results of the study. In order to fully identify the topographic and anatomical features of the structures of the studied triangles, we traced the development of the muscles that form the borders of the latter. Thus, during the 6th week of intrauterine development, dense areas of mesenchymal tissue form pericervical premyoblast masses with partial union with the structures of myotomes at the level of the third to fifth segments. This premyoblastic pericervical layer of mesenchymal tissue is the basis of the sublingual group of neck muscles, which includes the omohyoid. At the end of the 6th week of intrauterine development, differentiation of muscle elements is noted, while the sublingual premyoblastic mass is more developed than other muscle bases of the neck. At an early stage, it has a continuous connection above with the premyoblastic masses of the tongue, and below with the rudiments of the diaphragm, forming a single lingual-hypoglossal-diaphragmatic cord.

Conclusions. 1. The formation of the structures of the claviculopectoral and omoclavicular triangles in the embryonic period occurs in the form of premyoblastic massifs arising from the mesoderm and partially from the ventral myotomes. The subhyoid muscles undergo differentiation into deep and superficial layers, gradually acquiring an adult form and topographic location by the end of the second month of development. The scalene muscles are laid separately from the perivertebral mesenchyme and by the 50th day of embryonic development have characteristic attachments to the cervical vertebrae and ribs.

2. The vascular system is formed in parallel with the muscular structures. The venous outflow of the upper limb is initially represented by a chaotic capillary plexus, which gradually differentiates into the superficial system of the vena basilica and vena cephalica, as well as into deep plexuses around the arterial trunks. The subclavian artery and its branches determine the direction of the location of the veins and nerve bundles, ensuring the formation of the main topographic scheme of triangles.

3. Nerve innervation is laid next to the muscle masses: the cervical loop and the

branches of the brachial plexus establish relationships that persist in the postnatal period. The mutual arrangement of muscles, vessels and nerves creates an ordered topography of triangles, which is the basis for predicting variant anatomy and is important for clinical and surgical studies.

Вступ. Ключично-грудний та лопатково-ключичний трикутники належать до одних із найважливіших топографо-анатомічних структур ділянок шиї та грудної клітки, у кордонах яких розташовані судинно-нервові пучки, поверхневі та глибокі вени, а також м'язи, що формують контури передньої поверхні грудної клітки та нижньої частини ділянки шиї. Їхнє значення визначається тим, що вони є провідниками магістральних шляхів, орієнтирами при хірургічних втручаннях та зонами, де найчастіше трапляються анатомічні варіанти і вроджені вади розвитку [1, 2].

Особливу увагу в сучасній анатомії та ембріології приділяють вивченню становлення просторових взаємовідносин між м'язами, фасціями, судинами та нервами в ранні періоди онтогенезу. Це зумовлено тим, що формування груднинно-ключично-соскоподібного м'яза (ГКСМ), великого і малого грудних м'язів, дельтоподібного м'яза та їх фасціальних футлярів безпосередньо впливає на закладку меж ключично-грудного та лопатково-ключичного трикутників. Паралельно з цим відбувається розвиток головних венозних стовбурів (внутрішньої яремної вени, головної вени, підключичної та пахвової вен), гілок плечового сплетення та артеріальних судин. Порушення цих процесів можуть зумовлювати варіантну анатомію або природжені аномалії, які мають значний клінічний резонанс [3, 4].

Попри клінічну значимість зазначених зон, у літературі майже відсутні системні відомості про їхній ембріональний морфогенез. Дані щодо строків диференціації м'язів, становлення фасціальних структур, а також топографії судинно-нервових елементів представлені фрагментарно та не враховують закономірностей просторової організації у пренатальному розвитку. Це визначає актуальність проведення комплексного морфологічного дослідження, спрямованого на з'ясування послідовності формування структур ключично-грудного та лопатково-ключичного трикутників у різні етапи ембріогенезу [5].

Слід зазначити, що дані трикутники є морфогенетично пов'язаними ділянками, адже вони ділять між собою основні судинно-нервові структури, що проходять із шийної ділянки до верхньої кінцівки.

Лопатково-ключичний трикутник обмежений знизу ключицею, з присереднього боку та попереду – заднім краєм ГКСМ, зверху та збоку – нижнім черевцем лопатково-під'язикового м'яза. У даному трикутнику проєктуються: підключичні артерія та вена, плечове нерве сплетення на рівні трьох стовбурів та точка прикріплення переднього драбинчастого м'яза в ділянці верхньої поверхні першого ребра одразу за ключицею.

Ключично-грудний трикутник обмежений зверху

ключицею, присередньо та знизу – верхнім краєм малого грудного м'яза, збоку – переднім краєм переднього черевця дельтоподібного м'яза. У даному трикутнику проєктуються такі анатомічні утворення: пахвові артерія та вена, головна вена та плечове нерве сплетення в ділянці утворення трьох нервових тяжів.

Мета дослідження – дослідити особливості закладки та розвитку основних структур ключично-грудного та лопатково-ключичного трикутників у різні етапи ембріогенезу.

Матеріал і методи. Дослідження виконані з дотриманням основних положень Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2013 рр.) директиви ЄЕС №609 (від 24.11.1986 р.), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., №944 від 14.12.2009 р., № 616 від 03.08.2012 р. [6]. Комісією з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету (протокол № 6 від 20.12.2024 р.) не виявлено порушень морально-правових норм при проведенні науково-дослідної роботи.

Гістологічне дослідження складових компонентів ключично-грудного та лопатково-ключичного трикутників зародків людини здійснювали за допомогою виготовлення та дослідження під світловим мікроскопом серій півтонких зрізів. Після фіксації в забуференому нейтральному розчині формаліну дослідний матеріал добу промивали проточною водою. Препарати обробляли 5% розчином сірчаноокислого натрію для уникнення набряку сполучної тканини. Зневоднення препаратів здійснювали шляхом проведення їх через батарею етилового спирту зростаючої концентрації (від 30° до абсолютного спирту включно). Занурювали препарати в парафін. Як проміжне середовище, між абсолютним спиртом та парафіном використовували ксилол. Із парафінових блоків виготовляли серії гістологічних зрізів завтовшки 5-10 мкм за допомогою мікротома. Зрізи забарвлювали гематоксиліном і еозином. Після забарвлювання гістологічні зрізи заключали під покривні скельця в канадський бальзам [7].

Результати дослідження та їх обговорення

Згідно з нашими спостереженнями, вже протягом 4-го тижня внутрішньоутробного розвитку (ВУР) (5.0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД)), у ділянці закладки структур верхньої кінцівки відзначаються розсіяні капілярні структури, що оточені недиференційованими масами мезенхімальної тканини. На даному етапі розвитку не відзначаються скелетні та м'язові ущільнення мезенхіми (бластими), проте в основи відростка верхньої кінцівки відзначається розташування первинного стовбура нервових волокон.

Оригінальні дослідження

З 4-го по 5-й тиждень ВУР, всередині ділянки видовженого та збільшеного у розмірах відростка верхньої кінцівки наявний єдиний судинний стовбур, що простягається від ділянки дорсальної аорти та вклинюється в тканини основи відростка. Далі точки вклинення відзначається розгалуження стовбура на сітку капілярів, які продовжуються до верхівки відростка верхньої кінцівки.

Протягом 5-го тижня ВУР, за рахунок поступової зміни структурності мезенхімальної тканини відростка верхньої кінцівки, збільшення його в довжину та масі, відзначається зміщення осевого судинного стовбура проксимальніше, що вказує на те, що даний стовбур являє собою зачатковий елемент підключичної артерії. Частина даного стовбура, що розташовується дистальніше та переходить у сітку капілярів, являє собою примордіальний стовбур пахової артерії. Після того, як остання пересікає ділянку нервової пластинки, пахова артерія галузиться на густу сітку капілярів, що йде поруч із ділянкою галуження нервової пластинки на передній та задній відділ.

Протягом 6-го тижня ВУР, видно чітко сформований стовбур підключичної артерії, що простягається та лежить попереду від нервової пластинки. Остання зазнає поділу на передній та задній відділ. Передній відділ являє собою закладку м'язово-шкірного, ліктьового та серединного нервів, у той час як похідним нервовим елементом задньої частини є променевий нерв. Підключична артерія проходить через передній відділ нервової пластинки та розташовується при цьому між обома її поділами. Дистальніше даної точки підключична артерія розпадається та галузиться на артеріальну капілярну сітку, що простягається до верхівки відростка верхньої кінцівки. Пахова артерія продовжується у вигляді плечової артерії, що продовжується до ділянки ліктя, галузячись далі в сітку капілярів.

Наше дослідження вказує, що початок васкуляризації ділянки відростка верхньої кінцівки починається вже на початку 4-го тижня ВУР. На даному етапі розвитку васкуляризація виникає за рахунок галуження капілярних структур, що продовжуються по всій товщі недиференційованих мезенхімальних мас відростка верхньої кінцівки. Протягом 5-го та 6-го тижнів ВУР, відзначається утворення єдиного стовбура пахової артерії, за рахунок якого відбувається кровопостачання верхньої кінцівки. Ділянка артеріального стовбура, що розташовується поблизу дорсальної аорти та відходить від останньої до моменту вклинення його в нервову пластинку, являє собою зачаток підключичної артерії.

Одночасно із появою артеріальних структур, протягом раннього ембріонального періоду відзначається первинна венозна капілярна мережа відростка верхньої кінцівки. Відтік крові, по якій відбувається до передньої кардинальної вени, через короткий сегмент первинної підключичної вени, яка займає ділянку між венозним капілярним сплетенням та передньою кардинальною веною в недиференційованій мезенхімальній тканині основи

відростка верхньої кінцівки. Протягом 4-го тижня ВУР, венозний відтік не має чіткої поверхневої чи глибокої структурності та організації. Венозні елементи проходять у товщі мезенхімальної тканини, прилягаючи до зачаткових елементів плечового сплетення.

Протягом 5-го тижня ВУР, у присередній частині відростка верхньої кінцівки із структур венозного сплетення відмежовується венозний стовбур, що являє собою зачатковий елемент первинної присередньої підшкірної вени руки (*v. basilica primitiva*), що простягається від капілярного сплетення дистальної частини верхньої кінцівки та проксимальніше впадає у венозний стовбур, який являє собою зачатковий елемент пахової вени. В ембріонів 6.0-8.0 мм ТКД виявлено, що латерально відбувається формування меншої за розмірами венозної магістралі – зачатка головної вени (*v. cephalica primitiva*), яка дренує кров у напрямку дистального відділу ключично-грудного трикутника і прямує до підключичної вени. Венозні судини оточують основні нервові стовбури ділянки нервової пластинки, що розділяється.

В ембріонів 6-го тижня ВУР, на гістологічних зрізах чітко видимі два основних венозних стовбури, що розташовані поверхнево: основна вена руки, що проходить медіально та сполучається із капілярною венозною сіткою кисті та продовжується проксимально в пахову вену, та головну вену, що розташовується та простягається латерально в напрямку до ділянки ключично-грудного трикутника та об'єднується із стовбуром підключичної вени.

Глибокі венозні структури починають орієнтуватись вздовж великих артеріальних стовбурів, проте ще являють собою поодинокі структури. Топографічно поверхневі венозні судини верхньої кінцівки лежать у шарі мезенхімальної тканини, що відповідає зачаткам підшкірної жирової клітковини, у той час як глибокі вени розташовані та оточені ущільненими масивами мезенхіми, похідними структурами якої будуть м'язи ділянки плеча та передпліччя.

Задля повноцінного виявлення топографо-анатомічних особливостей структур досліджуваних трикутників, нами простежено розвиток м'язів, що утворюють кордони останніх. Так, протягом 6-го тижня ВУР, щільні ділянки мезенхімальної тканини формують навколошийні преміобластні маси з частковим об'єднанням із структурами міотомів на рівні третього – п'ятого сегментів. Саме даний преміобластний навколошийний пласт мезенхімальної тканини являє собою закладку під'язикової групи м'язів шиї, до яких відноситься лопатково-під'язиковий м'яз.

Наприкінці 6-го тижня ВУР, відзначається диференціація м'язових елементів, при цьому підпід'язиковий преміобластний масив виявляється більш розвиненим, ніж інші м'язові закладки шиї. На ранньому етапі він має безперервний зв'язок угорі з преміобластними масами язика, а внизу – із зачатками діафрагми, утворюючи єдиний язиково-

підпід'язиково-діафрагмальний тяж. Невдовзі цей масив набуває вигляду чіткого тяжа прем'язової тканини, що з обох боків тягнеться від основи язика дорсально та латерально в напрямку до кінчиків перших ребер. Вже на цьому етапі він отримує іннервацію від шийної петлі, яка формується з вентральних корінців шийних спинномозкових нервів. Далі м'язова закладка відокремлюється від язикового комплексу, і над ділянкою серця обидва латеральні масиви зближуються між собою.

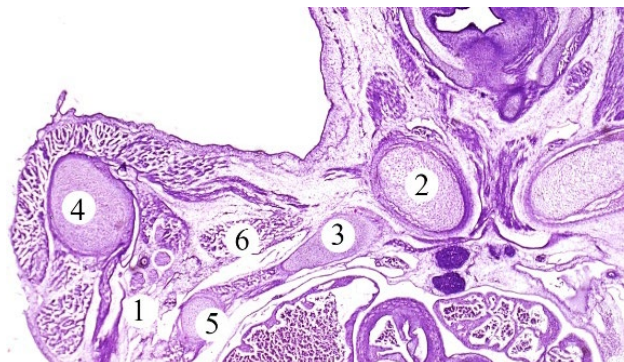


Рис. Фронтальний зріз зародка людини 40,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД). Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб.: об. 8, ок. 7:

1 – плечове сплетення; 2 – зачаток ключиці; 3 – зачаток першого ребра; 4 – голівка плечової кістки; 5 – зачаток другого ребра.

Інші, латерально розташовані м'язові масиви, спочатку майже трапляються на середній лінії, проте, спускаючись, вони значно розходяться через розташування серця та займають латеральне положення в шії. Коли серце починає опускатися у грудну порожнину, обидва масиви наближаються один до одного зверху вниз, і до 7-го тижня ВУР починається чітка диференціація підпід'язикових м'язів.

Спочатку зачаток підпід'язикових м'язів поділяється на глибокий і поверхневий шари. Глибокий шар зазнає диференціації та формує

груднинно-під'язиковий, щито-під'язиковий та груднинно-щитоподібний м'язи. Поверхневий шар закладає лопатково-під'язиковий м'яз. До кінця 7-го тижня ВУР зближення цих масивів майже завершено, і вже можна чітко розрізнити окремі м'язові одиниці підпід'язикової групи.

Драбинчасті м'язи розвиваються з преміобластної тканини, яка, ймовірно, походить з навколохребтової мезенхімальної тканини, що лежить вентрально від нижніх шийних міотомів і є окремою від масивів підпід'язикових м'язів.

Висновки. 1. Формування структур ключично-грудного та лопатково-ключичного трикутників у ембріональному періоді відбувається у вигляді преміобластних масивів, що виникають із мезодерми та частково з вентральних міотомів. Підпід'язикові м'язи проходять диференціацію на глибокий і поверхневий шари, поступово набуваючи дорослої форми та топографічного розташування до кінця другого місяця розвитку. Драбинчасті м'язи закладаються окремо з навколохребтової мезенхіми і вже до 50-ї доби ембріонального розвитку мають характерні прикріплення до шийних хребців і ребер.

2. Судинна система формується паралельно з м'язовими структурами. Венозний відтік верхньої кінцівки спочатку представлений хаотичним капілярним сплетенням, яке поступово диференціюється в поверхневу систему *vena basilica* та *vena cephalica*, а також у глибокі сплетення навколо артеріальних стовбурів. Підключична артерія та її гілки визначають напрямок розташування вен і нервових пучків, забезпечуючи формування основної топографічної схеми трикутників.

3. Джерела іннервації закладаються поряд із м'язовими масивами: шийна петля і гілки плечового сплетення встановлюють відносини, що зберігаються в постнатальному періоді. Взаємне розташування м'язів, судин і нервів створює впорядковану топографію трикутників, яка є основою для прогнозування варіантної анатомії та має значення для клінічних і хірургічних досліджень.

Перспективи подальших досліджень. Вважаємо за доцільне дослідити особливості морфогенезу та топографії структур ключично-грудного та лопатково-ключичного трикутників у плодів.

References

1. Roth DM, Bayona F, Baddam P, Graf D. Craniofacial Development: Neural Crest in Molecular Embryology. *Head Neck Pathol.* 2021 Mar;15(1):1-15. DOI: 10.1007/s12105-021-01301-z.
2. Tsyhykalo OV, Popova IS, Skrynchuk OY, Dutka-Svarychevska TD, Fedoniuk LY. Peculiarities of morphogenesis and topography of infrahyoid triangles in human preterm and fetuses. *Wiad Lek.* 2021;74(1):102-6.
3. Martínez-Sanz E, Barrio-Asensio C, Maldonado E, Catón J, Arráez-Aybar LA, de Moraes LOC, et al. Morphogenesis and functional aspects of the muscular layer of the middle deep cervical fascia in humans. *Tissue Cell.* 2025 Apr;93:102681. DOI: 10.1016/j.tice.2024.102681.
4. Mazurek A, Wysiadeci G, Wójcik B, Dubrowski A, Skrzat J, Walocha J. Unusual anatomical variants of infrahyoid muscles - a case report. *Folia Morphol (Warsz).* 2025;84(1):267-75. DOI: 10.5603/fm.100840.
5. Malkidou N, Papadopoulos V, Fiska A. Anatomical variations of the infrahyoid muscles and ansa cervicalis: a systematic review and an updated classification system for the omohyoid muscle. *Anat Cell Biol.* 2025 Sep 30;58(3):322-33. DOI: 10.5115/acb.24.307.
6. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA.* 2013;310(20):2191-4. DOI: 10.1001/jama.2013.281053.
7. Mazzarini M, Falchi M, Bani D, Migliaccio AR. Evolution and new frontiers of histology in bio-medical research. *Microsc Res*

Оригінальні дослідження

Tech. 2021 Feb;84(2):217-37. DOI: 10.1002/jemt.23579.

Відомості про авторів

Проняєв Дмитро Володимирович – д-р мед наук, професор, професор кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Шумік Юрій Валерійович – аспірант кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Information about the authors

Proniaiev Dmytro Volodymyrovych – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Human Anatomy named after M.G. Turkevych, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Shumik Yuriy Valeriyovych – Postgraduate Student of the Department of Human Anatomy named after M.G. Turkevych, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.



Дата першого надходження рукопису до видання: 27.10.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 12.11.2025

Дата публікації: 30.12.2025

TIMING OF INFUSION AND IMMUNOTHERAPY EFFICACY IN METASTATIC NON-SMALL CELL LUNG CANCER: A META-ANALYSIS**Moskalenko Y., Hyriavenko N.**

Sumy State University, Sumy, Ukraine

Key words: immunotherapy, circadian rhythms, non-small cell lung cancer, PD-1, PD-L1, chronotherapy, overall survival.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 89-94.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.15**E-mail:**yl.moskalenko@med.sumdu.edu.ua
n.gyriavenko@med.sumdu.edu.ua**Summary** Circadian rhythms are endogenous biological cycles with a period of approximately 24 hours that regulate the functions of many bodily systems, including the immune system. They influence gene expression, immune cell activity, and tumor cell proliferation, suggesting a potential role in shaping responses to immunotherapy for malignant neoplasms. One of the emerging areas of oncological research is the impact of the time of infusion on the efficacy of immune checkpoint inhibitors (ICIs) in the treatment of metastatic non-small cell lung cancer (NSCLC).**Purpose** – to assess the association between the time of infusion when ICI infusions are administered and overall survival (OS) in patients with metastatic NSCLC through a meta-analysis of published studies.**Material and methods.** Seven studies that met the inclusion criteria were analyzed. The sample comprised 1,491 patients, of whom 813 received ICIs primarily in the morning, and 678 in the afternoon. Sources were identified through PubMed and proceedings from ESMO and ASCO conferences. A random-effects meta-analysis model was used to calculate effect sizes and standard errors. Heterogeneity was assessed, and a Galbraith plot was generated.**Results.** All studies demonstrated an OS advantage for the "morning" group. The pooled effect size was 0.73 (95% CI: 0.521–0.938; $p < 0.001$). Infusion time cut-off points ranged from 11:37 to 16:30. Six studies evaluated all treatment cycles, while one assessed only the first infusion. The I^2 statistic indicated high heterogeneity among studies ($I^2 = 72.6\%$), suggesting substantial variability in effect sizes not attributable to chance ($Q = 20.08$; $p = 0.0027$). Effect sizes in individual studies ranged from 0.407 to 1.270, all favoring morning administration. No study contradicted the overall trend. The efficacy of immunotherapy in the morning group was approximately twice as high.**Conclusions.** The time of ICI infusion is a statistically significant predictor of survival in patients with metastatic NSCLC. Morning infusions was associated with improved therapeutic efficacy and should be considered in treatment protocols.**ЧАС ІНФУЗІЇ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІМУНОТЕРАПІЇ ПРИ МЕТАСТАТИЧНОМУ НЕДРІБНОКЛІТИННОМУ РАКУ ЛЕГЕНЬ: МЕТААНАЛІЗ****Москаленко Ю.В., Гириавенко Н.І.****Ключові слова:** імунотерапія, циркадні ритми, недрібноклітинний рак легень, PD-1, PD-L1, хроноterapia, загальна виживаність.Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 89-94.**Анотація** Циркадні ритми – це ендogenous біологічні цикли з періодом близько 24 годин, які регулюють функції багатьох систем організму, зокрема імунної. Вони впливають на експресію генів, активність імунних клітин та проліферацію пухлинних клітин, що дозволяє припустити їхню роль у формуванні відповіді на імунотерапію злоякісних новоутворень. Одним із досліджуваних напрямків в онкології є вплив часу інфузії на ефективність інгібіторів імунних контрольних точок (ІКТ) при лікуванні метастатичного недрібноклітинного раку легень (НДКРЛ).**Мета роботи** – оцінити зв'язок між часом інфузії ІКТ та загальною виживаністю (ЗВ) пацієнтів з метастатичним НДКРЛ на основі метааналізу опублікованих досліджень.**Матеріал і методи.** Проаналізовано 7 досліджень, які відповідали критеріям включення. Вибірка включала 1491 пацієнта, із яких 813 отримували ІКТ переважно вранці, а 678 – у другій половині дня. Джерела ідентифіковані через базу PubMed та огляди конференцій ESMO і ASCO.

Оригінальні дослідження

Використано рандомізовану модель метааналізу з розрахунком розміру ефекту та стандартної похибки. Оцінено гетерогенність даних та побудовано графік Геллбрейта.

Результати. У всіх дослідженнях спостерігалася перевага «ранкової» групи за показником ЗВ. Узагальнене значення розміру ефекту становило 0,73 (95% ДІ: 0,521–0,938; $p < 0,001$). Граничні значення часу інфузії варіювали від 11:37 до 16:30. У шести дослідженнях враховувались усі цикли терапії, в одному – лише перша інфузія. Тест I^2 показав високу гетерогенність досліджень ($I^2 = 72,6\%$), що свідчило про суттєву варіабельність ефектів, яка не пояснювалася випадковістю ($Q = 20,08$; $p = 0,0027$). Розмір ефекту в окремих дослідженнях варіював від 0,407 до 1,270, у всіх випадках на користь ранкового введення. Жодне дослідження не суперечило загальній тенденції. Ефективність імунотерапії у пацієнтів «ранкової» групи була вдвічі вищою.

Висновки. Час інфузії ПКТ має статистично значущий вплив на виживаність пацієнтів із метастатичним НДКРЛ. Ранкові інфузії асоційовані з кращими результатами лікування і повинні враховуватися в протоколах лікування.

Introduction. Circadian rhythms are endogenous biological oscillations with a periodicity of approximately 24 hours that coordinate the functions of nearly all organs and systems, including the immune system. These rhythms lead to changes at the cellular and systemic levels, clinically manifesting as rhythmic patterns in physiological, biochemical, and behavioral responses in humans. Cell division, gene expression, and DNA repair are also closely linked to circadian rhythms, suggesting their potential involvement in carcinogenesis [1]. An increasing body of evidence indicates a direct influence of the molecular clock on the course of malignant diseases, particularly non-small cell lung cancer (NSCLC).

The effectiveness of NSCLC treatment is influenced by a multitude of factors. One of the most intriguing potential predictors of treatment response is the time of infusion. In oncology, the impact of chronotherapy on clinical outcomes in patients receiving chemotherapy [2], radiotherapy [3] and immunotherapy, especially immune checkpoint inhibitors (ICIs) [4; 5] has been actively explored.

Circadian rhythms are generated at the cellular level by the molecular clock, composed of 15 specific genes. Disruptions in circadian rhythms are associated with reduced treatment efficacy, accelerated carcinogenesis, and metastasis. These effects are largely attributed to immune evasion through the creation of an immunosuppressive tumor microenvironment [6].

The human immune system – including T-cell activity, PD-1/PD-L1 expression, and cytokine production – exhibits circadian variability. Specifically, the BMAL1, PER1/2, and CLOCK genes, which regulate the circadian clock, influence T-lymphocyte proliferation and the expression of molecules essential for antitumor responses [7]. Consequently, the tumor microenvironment also undergoes circadian changes. One study demonstrated that CD8⁺ T-cell infiltration into tumor tissue was higher during certain phases of the daily cycle, highlighting the potential of chronobiological approaches in immunotherapy planning [8].

Neglecting chronobiology in oncological practice may lead to suboptimal timing of treatment and reduced

efficacy. Conversely, integrating circadian data into treatment planning may facilitate a more personalized approach to managing NSCLC, potentially improving both survival and quality of life [9]. Further research will contribute to the development of clinical protocols that consider patients' individual circadian profiles to maximize response to ICIs.

The purpose of this study was to assess the association between the time of infusion when ICI infusions are administered and overall survival (OS) in patients with metastatic NSCLC through a meta-analysis of published studies.

Material and methods

The primary endpoint of this meta-analysis of published data was to assess the effect of infusion timing of ICIs on overall survival (OS) in patients with metastatic NSCLC. A literature search was conducted using the PubMed database and manual screening of conference proceedings from the European Society for Medical Oncology and the American Society of Clinical Oncology. Filters were applied to select publications from 2015 to 2025. Search terms included: "immunotherapy, programmed cell death protein 1 (PD-1), programmed death-ligand 1 (PD-L1)", "infusion timing, circadian rhythms, chronotherapy", and "pembrolizumab, nivolumab, atezolizumab, immune checkpoint inhibitors", "non-small cell lung cancer". For each included study, the following data were extracted: authors and publication year, time cut-off for ICI infusion, type of ICI, total number of patients, number of patients in the "morning group" and "evening group," and median OS. Only studies involving metastatic NSCLC were included.

The study was conducted using the Cochrane method for meta-analysis. Calculations and graph generation were performed using the Stata software environment (version 19.5, USA). Sample heterogeneity was assessed using the I^2 statistic and the t^2 test, where $p < 0.05$ indicated the presence of heterogeneity. A Galbraith plot was created to visually represent inter-study heterogeneity. Due to the high level of heterogeneity among studies, a random-effects model (REML) was employed to calculate the pooled relative risk. For each study, the effect size was

calculated as the natural logarithm of the ratio of median survival times in the morning versus evening groups ($\log_median_ratio$). After calculating the $\log_median_ratio$ and its standard error (SE), a meta-analysis was conducted. The results of the meta-analysis are presented as effect sizes with 95% confidence intervals (CI). Statistical significance was defined as $p < 0.05$. Graphical representation of the results was performed using the meta forestplot function.

Results

A total of 157 studies were identified through the literature search. Following a detailed screening process, articles reporting the effect of time of day on immunotherapy for malignancies other than NSCLC were excluded ($n=101$). In addition, preprints ($n=10$), duplicate studies ($n=7$), and studies combining PD-1/PD-L1 inhibitors with cytotoxic T-lymphocyte-associated protein (CTLA-4) inhibitors ($n=31$), chemotherapy and chemoradiotherapy ($n=2$) were also excluded. Ultimately, seven studies were included in which the authors compared OS in patients with metastatic NSCLC depending on the time of day ICIs were administered [10–16].

Each study was examined for how the cut-off time separating the “morning” and “evening” groups was defined. Most authors used a pragmatic approach, based on the average time of day each patient received their ICI infusions. According to this parameter, the discrepancy between some studies reached up to 5 hours (ranging from 11:37 to 16:30). In six studies, the effect of all immunotherapy cycles was evaluated, while in one study only the timing of the first infusion was considered.

In three studies, the cutoff times were classified as “early” (11:37, 12:00, and 12:55), whereas in four studies they were “late” (14:30, 16:00, and 16:30). In all studies, patients were assigned to the “morning group” if they received more than 80% of their ICI infusions before the designated cutoff time. Conversely, patients who received more than 20% of their ICI infusions after the cutoff time were included in the “evening group.”

A total of 1,491 patients were included in the meta-

analysis, of whom 813 (54.5%) were assigned to the morning group and 678 (45.5%) to the evening group. The results of the publication analysis included in the meta-analysis are presented in Table 1.

A total of seven studies investigating the association between the timing of ICI infusion and OS in patients with advanced NSCLC were included in the meta-analysis. The primary outcome was the log-transformed ratio of median OS between the morning and evening infusion groups ($\log_median_ratio$). In all seven studies, $\log_median_ratio$ was more than 0, indicating greater median survival in the morning groups.

The random-effects meta-analysis revealed a pooled effect size of 0.729 (95% CI: 0.521 to 0.938; $p < 0.001$), indicating that, on average, patients who received ICI therapy in the morning had significantly longer median overall survival compared to those treated in the evening. This corresponds to an exponentiated effect size of approximately 2.07, suggesting that morning infusion was associated with more than twice the median OS compared to evening infusion (Fig. 1).

Heterogeneity across studies was substantial, with an I^2 value of 72.6%, indicating considerable variability in effect sizes beyond chance ($Q = 20.08$, $p = 0.0027$). Individual study effect sizes ranged from 0.407 to 1.270, all favoring morning administration. To assess heterogeneity among the included studies, a Galbraith plot was generated. None of the calculated effect sizes exceeded the 95% confidence intervals, indicating consistency across studies (Fig. 2). These results consistently support the hypothesis that circadian timing of ICI administration influences treatment efficacy, with morning infusion associated with superior survival outcomes in patients with advanced NSCLC.

Discussion. We performed a meta-analysis of seven studies that reported the impact of ICI infusion timing on OS in patients with metastatic NSCLC. A statistically significant improvement in OS was observed in patients who received the majority of their ICI infusions in the morning. The effectiveness of immunotherapy in the “morning group” was nearly twice as high.

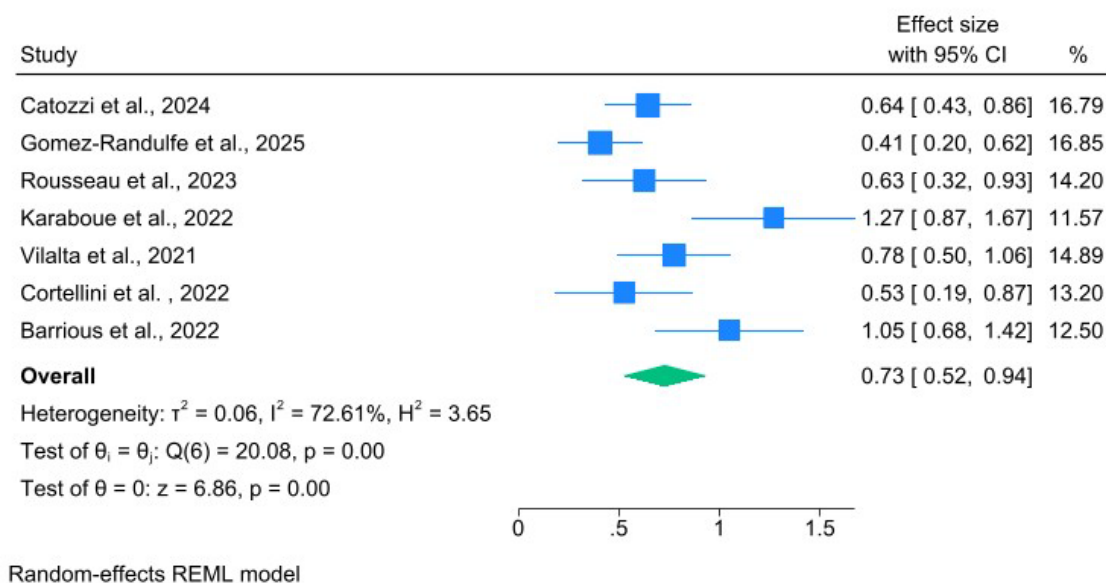


Fig. 1. Meta-analysis results of overall survival in the morning vs. evening ICI infusion groups

Table 1

Characteristics of studies included in the meta-analysis

Authors and year of publication	Country	Type of ICI	Cut-off value	Number of patients (morning group / evening group)
Gomez-Randulfe et al., 2025	UK	PD-1/PD-L1	14:30	349 (188/161)
Catozzi et al., 2024	France	PD-1/PD-L1	11:37	361 (136/225)
Rousseau et al., 2023	France	PD-1/PD-L1	16:30	180 (115/65)
Karaboue et al., 2022	France	PD-1	12:55	95 (48/47)
Cortellini et al., 2022	Spain	PD-1/PD-L1	16:30	180 (136/44)
Barriours et al., 2022	Brazil	PD-1/PD-L1	16:00	129 (86/43)
Vilalta et al., 2021	Spain	PD-1/PD-L1	12:00	197 (104/93)

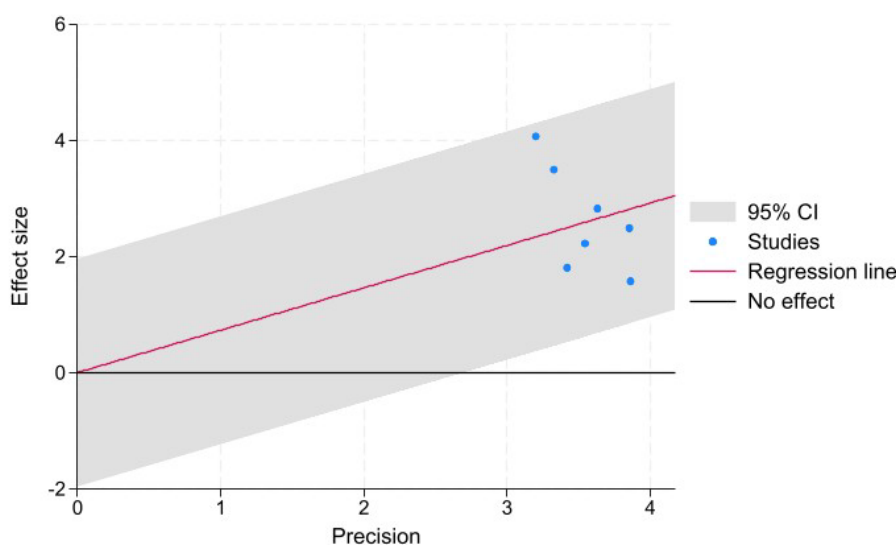


Fig. 2. Heterogeneity assessment – Galbraith plot summary for the meta-analysis

Our findings are consistent with those of Landre et al. [17], who investigated the effect of time of day on the efficacy of immunotherapy in metastatic solid tumors. Of the 16 studies included in their meta-analysis, five focused specifically on metastatic NSCLC. The authors concluded that early ICI infusions were associated with better progression-free and overall survival (Hazard Ratio 0.53, 95% CI: 0.34–0.80).

Fey et al. [18] also explored how the timing of ICI administration affects treatment outcomes, including in NSCLC. The authors emphasized that morning ICI administration may enhance treatment efficacy, based on the understanding that circadian rhythms influence immune system activity and that aligning treatment with these rhythms may optimize therapeutic outcomes. Of the 29 studies they reviewed, nine focused exclusively on NSCLC. While most studies supported improved outcomes with morning administration, some did not report significant differences, indicating variability depending on patient-specific factors and study design. In conclusion, the authors advocated for more personalized treatment approaches that take into account the patient's biological rhythms.

ICIs, particularly anti-PD-1/PD-L1 agents, have revolutionized the treatment of NSCLC. However, their effectiveness depends heavily on individual patient factors. Our findings confirm that circadian rhythms may significantly influence ICI efficacy.

One explanation proposed in the literature is socioeconomic: patients with greater access to healthcare resources are more likely to receive treatment earlier in the day, and consequently have better outcomes [19]. However, this factor alone is unlikely to explain the differences in OS.

A more plausible explanation is biological. The effectiveness of ICIs is largely dependent on CD8⁺ cytotoxic T-cells, which are also key mediators of vaccine-induced immunity [20]. Similar to immunotherapy, vaccine efficacy is greater in the morning. Hazan et al. [21] studied 1,515,754 patients aged 12 and older who received COVID-19 vaccination and analyzed complication rates and effectiveness based on the time of day. Morning and daytime vaccinations were associated with fewer complications and hospitalizations, attributed to higher production of antibodies, TNF- α , IFN- γ , IL-1 β , and memory B-cells – factors essential for both short- and long-term immunity. In addition, stronger activation of T-cells, B-cells, dendritic cells, and monocytes was observed [22].

Experimental studies also suggest that immune cells are sensitive to circadian modulation. Time of day influences dendritic cell activity, which in turn enhances their ability to interact with T-cells. PD-1 receptors are not only found on T-cells but also on tumor-associated macrophages – the most abundant immune cells in the tumor microenvironment. Mouse models have shown that the number of PD-1-expressing tumor-associated

macrophages varies significantly throughout the day [23].

Circadian rhythms affect the immune system by regulating T-cell activity, immune checkpoint expression, and cytokine secretion. For example, CD8⁺ T-cell activity – central to the antitumor effect of ICIs – fluctuates during the day, potentially influencing treatment response. Studies have shown that PD-L1 expression on tumor cells and PD-1 expression on T-cells undergo circadian variation, affecting ICI sensitivity [24]. Lifestyle factors such as sleep patterns, physical activity, diet, and light exposure may modulate circadian rhythms and thus the immune response. Some authors suggest that regular exercise and adherence to a Mediterranean diet positively influence the circadian clock and may enhance ICI effectiveness [25].

Druzdz et al. [26] demonstrated that lymphocyte migration is tightly regulated by circadian rhythms. During rest periods (nighttime), a significant number of circulating lymphocytes move into the tumor and lymph nodes. As a result, morning ICI infusions may coincide with heightened lymphocyte availability, enhancing therapeutic outcomes. The effect of circadian variation on ICI pharmacokinetics remains unclear. Some authors argue that ICIs have half-lives of 2 to 3 weeks, making circadian influence negligible. Other patient-related factors, such as sex, hormonal status, and clinical-pathological features, may have greater impact on treatment outcomes [19].

Glucocorticoids – which have broad immunomodulatory effects – are closely linked to both circadian rhythms and ICI effectiveness. Although they are known to suppress cellular immunity and cytokine

expression, Shimba et al. [27] showed that endogenous circadian-induced glucocorticoids enhance immune responses by promoting survival and redistribution of B- and T-cells. Their synthesis peaks in the morning, potentially contributing to the higher efficacy of morning ICI infusions.

This study has certain limitations. First, only seven scientific publications were included in the meta-analysis, which may be considered a relatively small sample size. Second, differences in sex, PD-L1 expression levels, patient age groups, and smoking status may have influenced the outcomes.

Conclusions. The timing of treatment administration is one of the simplest and most accessible strategies for improving the effectiveness of ICIs in patients with metastatic NSCLC. Patients receiving a higher proportion of morning infusions derive the most benefit from immunotherapy. Future research should focus on developing personalized treatment strategies that account for individual circadian rhythms.

Acknowledgments: This research has been performed with the financial support of grants of the external aid instrument of the European Union for the fulfillment of Ukraine's obligations in the Framework Program of the European Union for Scientific Research and Innovation "Horizon 2020" No. RN/ 11 – 2023 "The role of the DNA repair system in the pathogenesis and immunogenicity of lung cancer."

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

References

1. Sancar A, Van Gelder RN. Clocks, cancer, and chronochemotherapy. *Science*. 2021;371(6524):eabb0738. DOI: 10.1126/science.abb0738. PMID: 33384351
2. Printezi MI, Kilgallen AB, Bond MJG, Štibler U, Putker M, Teske AJ, et al. Toxicity and efficacy of chronomodulated chemotherapy: a systematic review. *Lancet Oncol*. 2022;23(3):e129-e43. DOI: 10.1016/S1470-2045(21)00639-2. PMID: 35240088
3. Shuboni-Mulligan DD, Breton G, Smart D, Gilbert M, Armstrong TS. Radiation chronotherapy-clinical impact of treatment time-of-day: a systematic review. *J Neurooncol*. 2019;145(3):415-27. DOI: 10.1007/s11060-019-03332-7. Epub 2019 Nov 15. PMID: 31729636; PMCID: PMC8130840
4. Tsuruta A, Shiiba Y, Matsunaga N, Fujimoto M, Yoshida Y, Koyanagi S, et al. Diurnal Expression of PD-1 on Tumor-Associated Macrophages Underlies the Dosing Time-Dependent Antitumor Effects of the PD-1/PD-L1 Inhibitor BMS-1 in B16/BL6 Melanoma-Bearing Mice. *Mol Cancer Res*. 2022;20(6):972-82. DOI: 10.1158/1541-7786.MCR-21-0786. PMID: 35190830; PMCID: PMC9381128
5. Logan RW, Zhang C, Murugan S. Circadian regulation of cancer immune checkpoint inhibitor efficacy in mice. *J Clin Invest*. 2021;131(10):e141183. DOI: 10.1172/JCI1141183.
6. Karaboué A, Innominato PF, Wreglesworth NI, Duchemann B, Adam R, Lévi FA. Why does circadian timing of administration matter for immune checkpoint inhibitors' efficacy? *Br J Cancer*. 2024;131(5):783-96. DOI: 10.1038/s41416-024-02704-9. Epub 2024 Jun 4. PMID: 38834742; PMCID: PMC11369086
7. Guo X, Qin L, Wang X, Geng Q, Li D, Lu Y, et al. Chronological Effects of Immune Checkpoint Inhibitors in Non-Small Cell Lung Cancer. *Immunology*. 2025;174(4):402-10. DOI: 10.1111/imm.13897. Epub 2025 Jan 8. PMID: 39777632.
8. Wang Y, Xu H, Fu Q. BMAL1 modulates PD-L1 expression and CD8⁺ T-cell infiltration in lung adenocarcinoma. *Cancer Immunol Res*. 2023;11(3):312-25.
9. Hadadi E, Taylor W, Quail DF. Timing is everything: circadian clock regulation of immune responses in cancer. *Front Immunol*. 2021;12:674106. DOI: 10.3389/fimmu.2021.674106.
10. Catozzi S, Assaad S, Delrieu L, Favier B, Dumas E, Hamy AS, et al. Early morning immune checkpoint blockade and overall survival of patients with metastatic cancer: An In-depth chronotherapeutic study. *Eur J Cancer*. 2024;199:113571. DOI: 10.1016/j.ejca.2024.113571. Epub 2024 Jan 22. PMID: 38301362
11. Gomez-Randulfe I, Pearce M, Netto D, Ward R, Califano R. Association between immunotherapy timing and efficacy in non-small cell lung cancer: a comprehensive analysis at a high-volume specialist centre. *Transl Lung Cancer Res*. 2025;14(1):72-80. DOI: 10.21037/tlcr-24-571. Epub 2025 Jan 20. PMID: 39958206; PMCID: PMC11826263
12. Rousseau A, Tagliamento M, Auclin E, Aldea M, Frelaut M, Levy A, et al. Clinical outcomes by infusion timing of immune checkpoint inhibitors in patients with advanced non-small cell lung cancer. *Eur J Cancer*. 2023;182:107-14. DOI: 10.1016/j.ejca.2023.01.007. Epub 2023 Jan 13. PMID: 36758475
13. Karaboué A, Collon T, Pavese I, Bodiguel V, Cucherousset J, Zakine E, et al. Time-Dependent Efficacy of Checkpoint Inhibitor Nivolumab: Results from a Pilot Study in Patients with Metastatic Non-Small-Cell Lung Cancer. *Cancers (Basel)*. 2022 Feb

Оригінальні дослідження

11;14(4):896. DOI: 10.3390/cancers14040896. PMID: 35205644; PMCID: PMC8870559

14. Vilalta A, Arasanz H, Rodriguez-Remirez M. 967P The time of anti-PD-1 infusion improves survival outcomes by fasting conditions simulation in non-small cell lung cancer. Ann Oncol. 2021;32:S835.

15. Barrios CH, Montella TC, Ferreira CGM. Time-of-day infusion of immunotherapy may impact outcomes in advanced non-small cell lung cancer patients (NSCLC). J Clin Oncol. 2022;40(suppl 16):e21126.

16. Cortellini A, Barrichello APC, Alessi JV, Ricciuti B, Vaz VR, Newsom-Davis T, et al. A multicentre study of pembrolizumab time-of-day infusion patterns and clinical outcomes in non-small-cell lung cancer: too soon to promote morning infusions. Ann Oncol. 2022 Nov;33(11):1202-04. DOI: 10.1016/j.annonc.2022.07.1851. Epub 2022 Aug 8. PMID: 35953005

17. Landré T, Karaboué A, Buchwald ZS, Innominato PF, Qian DC, Assié JB, et al. Effect of immunotherapy-infusion time of day on survival of patients with advanced cancers: a study-level meta-analysis. ESMO Open. 2024 Feb;9(2):102220. DOI: 10.1016/j.esmoop.2023.102220. Epub 2024 Jan 16. PMID: 38232612; PMCID: PMC10937202

18. Fey RM, Billo A, Clister T, Doan KL, Berry EG, Tibbitts DC, Kulkarni RP. Personalization of Cancer Treatment: Exploring the Role of Chronotherapy in Immune Checkpoint Inhibitor Efficacy. Cancers (Basel). 2025;17(5):732. DOI: 10.3390/cancers17050732. PMID: 40075580; PMCID: PMC11899640

19. O'Brien T, Dolan L. Immune checkpoint inhibitors and timing of administration. Lancet Oncol. 2022;23(2):e55. DOI: 10.1016/S1470-2045(21)00704-X. PMID: 35114124

20. Wang C, Lutes LK, Barnoud C, Scheiermann C. The circadian immune system. Sci Immunol. 2022;7(72):eabm2465. DOI: 10.1126/sciimmunol.abm2465. Epub 2022 Jun 3. PMID: 35658012

21. Hazan G, Duek OA, Alapi H, Mok H, Ganninger A, Ostendorf E, et al. Biological rhythms in COVID-19 vaccine effectiveness in an observational cohort study of 1.5 million patients. J Clin Invest. 2023 Jun 1;133(11):e167339. DOI: 10.1172/JCI167339. PMID: 37053011; PMCID: PMC10231992

22. Zhang H, Liu Y, Liu D, Zeng Q, Li L, Zhou Q, et al. Time of day influences immune response to an inactivated vaccine against SARS-CoV-2. Cell Res. 2021;31(11):1215-17. DOI: 10.1038/s41422-021-00541-6. Epub 2021 Aug 2. PMID: 34341489; PMCID: PMC8326654

23. Ince LM, Barnoud C, Lutes LK, Pick R, Wang C, Sinturel F, et al. Influence of circadian clocks on adaptive immunity and vaccination responses. Nat Commun. 2023;14(1):476. DOI: 10.1038/s41467-023-35979-2. PMID: 36717561; PMCID: PMC9885059

24. El-Tanani M, Rabbani SA, Ali AA, Alfaouri IGA, Al Nsairat H, Al-Ani IH, et al. Circadian rhythms and cancer: implications for timing in therapy. Discov Oncol. 2024;15(1):767. DOI: 10.1007/s12672-024-01643-4. PMID: 39692981; PMCID: PMC11655929

25. Hughes BR, Shanaz S, Ismail-Sutton S, Wreglesworth NI, Subbe CP, Innominato PF. Circadian lifestyle determinants of immune checkpoint inhibitor efficacy. Front Oncol. 2023;13:1284089. DOI: 10.3389/fonc.2023.1284089. PMID: 38111535; PMCID: PMC10727689

26. Druzd D, Matveeva O, Ince L, Harrison U, He W, Schmal C, et al. Lymphocyte Circadian Clocks Control Lymph Node Trafficking and Adaptive Immune Responses. Immunity. 2017;46(1):120-32. DOI: 10.1016/j.immuni.2016.12.011. Epub 2017 Jan 10. PMID: 28087238; PMCID: PMC5263259

27. Shimba A, Ejima A, Ikuta K. Pleiotropic Effects of Glucocorticoids on the Immune System in Circadian Rhythm and Stress. Front Immunol. 2021;12:706951. DOI: 10.3389/fimmu.2021.706951. PMID: 34691020; PMCID: PMC8531522

Information about the authors

Yuliia Moskalenko - PhD, Associate Professor of the Department of Oncology and Radiology, Sumy State University, Ukraine. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5398-0298>

Nataliia Hyriavenko - PhD, Associate Professor of the Department of Pathology, Sumy State University, Ukraine. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9805-014X>

Відомості про авторів

Москаленко Ю.В. - канд.мед.наук, доцент, кафедра онкології та радіології, Сумський державний університет, м. Суми, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5398-0298>

Гирявенко Н.І. - канд.мед.наук, доцент, кафедра патологічної анатомії Сумський державний університет, м. Суми, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9805-014X>



Дата першого надходження рукопису до видання: 01.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 05.11.2025
Дата публікації: 30.12.2025

FEATURES OF LIPID METABOLISM AND LIVER STEATOSIS INDICES IN PATIENTS WITH METABOLIC DYSFUNCTION-ASSOCIATED STEATOTIC LIVER DISEASE WITH COMORBID COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA

Khukhlina O.S., Rachynska I.V.

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Key words: metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease, steatohepatitis, community-acquired pneumonia, COVID-19, dyslipidemia, hepatic steatosis, liver fibrosis.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 95-102.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.16

E-mail:

oksanakhukhlina@bsmu.edu.ua
rachynska.ivanna.ls14@bsmu.edu.ua

Aim of the study – to determine the features of lipid metabolism, biochemical markers of liver injury, and the degree of hepatic steatosis in patients with metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD) with obesity in the presence of comorbid community-acquired pneumonia (CAP) associated with coronavirus disease.

Material and methods. A total of 125 patients with MASLD and class I obesity were examined: 90 patients with metabolic dysfunction-associated steatohepatitis (MASH) and comorbid CAP, 35 patients with MASH without pneumonia, and 35 patients with moderate CAP. The assessment included lipid profile parameters, atherogenic index, activities of cytolytic and cholestatic enzymes, protein-synthesizing function of the liver, ultrasonographic characteristics, hepatic steatosis indices (HSI, LFS), and the NAFLD Fibrosis Score.

Results. Patients with MASLD and CAP exhibited the most pronounced dyslipidemia, including increased levels of total lipids, cholesterol, triglycerides, LDL-C, and elevated atherogenic index, along with a reduction in HDL-C. Comorbidity with CAP was associated with a significant intensification of cytolysis, cholestasis, mesenchymal inflammation, decreased protein synthesis, and more pronounced hepatomegaly. The HSI, LFS, and NAFLD FS indices indicated a higher degree of hepatic steatosis and fibrosis in the MASLD+CAP group compared to isolated MASLD.

Conclusions. Community-acquired pneumonia is associated with a substantial enhancement of lipid distress syndrome, progression of hepatic steatosis and fibrosis, and deterioration of liver functional state in patients with MASLD and obesity. The comorbid course forms an unfavorable metabolic profile and requires therapeutic strategies that consider liver injury.

ОСОБЛИВОСТІ ЛІПІДНОГО МЕТАБОЛІЗМУ ТА ІНДЕКСІВ СТЕАТОЗУ ПЕЧІНКИ У ХВОРИХ НА СТЕАТОТИЧНУ ХВОРОБУ ПЕЧІНКИ, АСОЦІЙОВАНУ З МЕТАБОЛІЧНОЮ ДИСФУНКЦІЄЮ, ЗА КОМОРБІДНОСТІ З НЕГОСПІТАЛЬНОЮ ПНЕВМОНІЄЮ

Хухліна О.С., Рачинська І.В.

Ключові слова: метаболічно-асоційована стеатотична хвороба печінки, стеатогепатит, негоспітальна пневмонія, COVID-19, дисліпідемія, стеатоз, фіброз печінки.

Буковинський медичний вісник. 2025. Т. 29, № 4 (116). С. 95-102.

Мета роботи – встановити особливості ліпідного метаболізму, системи біохімічних маркерів пошкодження печінки та ступеня стеатозу у хворих на метаболічно-асоційовану стеатотичну хворобу печінки (СХП МД) з ожирінням, за коморбідності з негоспітальною пневмонією, асоційованою з коронавірусною хворобою.

Матеріал і методи. Обстежено 125 пацієнтів із СХП МД та ожирінням I ступеня: 90 пацієнтів із МА-СГ та коморбідною НГП, 35 пацієнтів із МА-СГ без пневмонії та 35 хворих на НГП середньої тяжкості. Оцінювали показники ліпідограми, індекс атерогенності, активність цитолітичних і холестатичних ферментів, білоксинтезувальну функцію печінки, ультрасонографічні характеристики, індекси стеатозу (HSI, LFS) та NAFLD Fibrosis Score.

Результати. У хворих на СХП МД із НГП встановлено максимальну інтенсивність дисліпідемії: зростання рівнів загальних ліпідів, холестеролу, триацилгліцеролів, ХС ЛПНЩ і підвищення індексу атерогенності разом зі зниженням ХС ЛПВЩ. Коморбідність із НГП супроводжувалася суттєвим посиленням цитолізу, холестази,

Оригінальні дослідження

мезенхімального запалення, зниженням білоксинтезу та більш вираженою гепатомегалією. Індекси HSI, LFS та NAFLD FS продемонстрували вищий ступінь стеатозу та фіброзу печінки у групі СХП МД із НГП порівняно з ізольованим перебігом.

Висновки. Негоспітальна пневмонія асоціюється з істотним посиленням ліпідного дистрес-синдрому, прогресуванням стеатозу й фіброзу печінки та поглибленням порушень функціонального стану печінки у хворих на СХП МД з ожирінням. Коморбідний перебіг формує несприятливий метаболічний профіль і потребує корекції з урахуванням ураження печінки.

The relevance of studying lipid metabolism in the context of previously experienced community-acquired pneumonia associated with coronavirus disease (COVID-19) remains exceptionally high [1, 2, 4]. This is due to the ability of SARS-CoV-2 to affect lipid metabolism, trigger lipid distress syndrome, induce obesity, accelerate the early development of atherosclerosis, and contribute to inflammatory damage of the liver and pancreas. It may also promote the progression of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD) [3], liver fibrosis, and its transformation into liver cirrhosis.

The issue of hyperlipidemia and dyslipidemia is especially pressing in patients with MASLD that develops alongside excess body weight and obesity, driven by a cascade of mutually aggravating mechanisms characteristic of insulin resistance (IR). Despite the fact that researchers around the world are actively studying the progression of MASLD, the prevalence of this condition and its complications continues to rise. In industrially developed countries, 25–40% of the population is affected by MASLD [5]. According to the NHANES III (Third National Health and Nutritional Examination Survey), the prevalence of MASLD reaches up to 16% in individuals with normal body weight and up to 76% in patients with obesity.

MASLD is a dynamic condition that may regress to isolated steatosis with a relatively stable level of activity, or it may progress toward advancing fibrosis that ultimately results in liver cirrhosis (F4 fibrosis stage). Steatohepatitis (MASH) develops in about 25% of patients with MASLD, and among them, 25% subsequently develop liver cirrhosis [6–8].

At present, the pathogenic mechanisms underlying the mutual aggravation of MASLD and community-acquired pneumonia associated with COVID-19 remain unclear. In particular, there is insufficient understanding of the functional state and markers of liver injury in relation to blood lipid profile parameters, the atherogenic index, and indicators of hepatic steatosis in patients with MASLD who have obesity and pneumonia [9–11].

The aim of the study was to determine the characteristics of liver functional status and markers of liver injury in relation to blood lipid profile components, the atherogenic index, and hepatic steatosis indices in patients with metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD) and obesity in the presence of comorbid community-acquired pneumonia (CAP) associated with coronavirus disease.

Materials and Methods. A total of 125 patients with MASLD and class I obesity were examined: 90 patients

with MASH and class I obesity with comorbid moderate community-acquired pneumonia (Group 1), and 35 patients with MASH and class I obesity (Group 2). The control group consisted of 35 patients with moderate community-acquired pneumonia (Group 3). To assess the dependence of MASLD progression on the presence of pneumonia, the groups were randomized by age and degree of obesity. The mean age of the patients was 53.8 ± 3.34 years.

The diagnosis of MASLD was established according to the unified clinical protocol approved by Order No. 826 of the Ministry of Health of Ukraine (06.11.2014) (“Non-alcoholic fatty liver disease”), based on the exclusion of chronic diffuse liver diseases of viral, hereditary, autoimmune, or drug-induced origin as causes of cytolytic or cholestatic syndromes, as well as according to ultrasonography with shear-wave elastography and the SteatoTest (Synevo). Diagnosis and treatment of CAP were performed in accordance with the “Community-Acquired Pneumonia in Adults: Etiology, Pathogenesis, Classification, Diagnosis, Antimicrobial Therapy, and Prevention” evidence-based clinical guideline (2019).

All patients underwent anthropometric assessment. The waist-to-hip ratio (WHR) was used as an additional criterion to characterize the pattern of adipose tissue distribution and was calculated using the formula: $WHR = \text{waist circumference} / \text{hip circumference}$. Abdominal obesity was diagnosed at WHR values > 0.9 in men and > 0.85 in women.

Upon hospital admission, liver functional status was assessed using the standard panel of enzyme activities, markers of pigment and nitrogen metabolism, proteinogram, lipid profile, and calculation of the De Ritis ratio. Lipid metabolism parameters—total cholesterol (TC), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), very-low-density lipoprotein cholesterol (VLDL-C), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), and triacylglycerols—were measured using standard diagnostic kits manufactured by “Danush Ltd” (Lviv). The atherogenic index (AI) was calculated according to formula (1)

$$AI = (TC - HDL-C) / HDL-C \quad (1),$$

where TC is total cholesterol in blood, and HDL-C is high-density lipoprotein cholesterol.

The hepatic steatosis index (HSI) was calculated according to formula (2):

$$HSI = 8 \times ALT/AST + BMI + 2 \text{ (if diabetes is present)} + 2 \text{ (if female)} \quad (2),$$

A value of HSI > 36 was considered indicative of hepatic steatosis.

The liver fat score (LFS) was calculated using formula (3):

$$LFS = 1.18 \times \text{metabolic syndrome} + 0.45 \times \text{diabetes} (2 = \text{yes}; 0 = \text{no}) + 0.15 \times \text{fasting insulin (mU/L)} + 0.04 \times \text{AST (U/L)} - 0.94 \times (\text{AST/ALT}) - 2.89 \quad (3).$$

The MASLD fibrosis score was calculated according to formula (4):

$$\text{MASLD fibrosis score} = -1.675 + 0.037 \times \text{age (years)} + 0.094 \times \text{BMI (kg/m}^2\text{)} + 1.13 \times \text{serum insulin / diabetes (yes = 1, no = 0)} + 0.99 \times \text{AST/ALT} - 0.013 \times \text{platelet count (}\times 10^9\text{/L)} - 0.66 \times \text{albumin (g/dL)} \quad (4).$$

To identify structural changes in the liver parenchyma, abdominal ultrasonography was performed. For quantitative assessment of liver echogenicity, echodensitometry was used with calculation of the hepatic reflectivity index (HRI) (Webb M. et al., 2009). Echodensitometry was carried out after overnight fasting using the Ultima PA system ("Radmir", State Enterprise JSC NDIRET, Kharkiv, Ukraine) with a convex transducer (3–5 MHz), followed by digital histogram analysis of the ultrasound images.

HRI was obtained using the formula by Webb M. et al. (2009): $HRI = MNA / MNB$.

All patients underwent anthropometric measurements including body mass index (BMI), waist circumference (WC), hip circumference (HC), and their ratio, the waist-

to-hip index ($WHR = WC/HC$).

Statistical analysis of the results was performed according to the study design and the type of numerical data obtained. The normality of distribution was assessed using the Lilliefors test, Shapiro–Wilk test, and visual inspection of histogram plots. Quantitative variables with a normal distribution were presented as mean (M) $\pm$ standard deviation (SD). For non-parametric data, results were expressed as median (Me) as the measure of central tendency, and upper (Q75) and lower quartiles (Q25) as measures of dispersion. Discrete variables were presented as absolute and relative frequencies (percentage of total observations).

For comparisons of normally distributed data, parametric tests were applied, including Student's t-test and Fisher's F-test. In cases of non-normal distribution, the median test and Mann–Whitney U-test were used; for multiple comparisons of dependent samples, the Wilcoxon T-test was applied. Statistical and graphical analyses were performed using Statistica for Windows version 8.0 (StatSoft Inc., USA) and Microsoft Excel 2007 (Microsoft, USA).

Results.

Analysis of lipid profile parameters in patients with MASH and obesity indicates the presence of lipid metabolism disorders (Table 1).

Table 1

Lipid profile parameters in patients with MASH and obesity, CAP, and in comorbid MASH with CAP, as well as in practically healthy individuals (M $\pm$ m)

Indicators, unit	Healthy, n=20	Patient groups		
		NASH, n=35	NASH + CAP, n=90	CAP, n=35
Total lipids, mmol/L	5,83 $\pm$ 0,11	7,95 $\pm$ 0,12 */#	8,71 $\pm$ 0,14 */**/#	6,43 $\pm$ 0,15 */**
Total Cholesterol, mmol/L	4,26 $\pm$ 0,10	6,23 $\pm$ 0,11 */#	6,92 $\pm$ 0,12 */**/#	5,38 $\pm$ 0,13 */**
Triglycerides, mmol/L	1,05 $\pm$ 0,04	2,85 $\pm$ 0,05 */#	3,18 $\pm$ 0,07 */**/#	1,78 $\pm$ 0,03 */**
LDL-C, mmol/L	2,59 $\pm$ 0,02	5,09 $\pm$ 0,05 */#	5,93 $\pm$ 0,06 */**/#	4,20 $\pm$ 0,08 */**
HDL-C, mmol/L	1,67 $\pm$ 0,05	1,14 $\pm$ 0,04 *	0,99 $\pm$ 0,05 *	1,18 $\pm$ 0,07 */**
Atherogenic Index	1,55 $\pm$ 0,03	4,46 $\pm$ 0,02*	5,99 $\pm$ 0,03*/**/#	3,56 $\pm$ 0,04 */**
Notes: * – statistically significant difference compared with the value in healthy individuals (p < 0.05); ** – statistically significant difference compared with the value in patients with NASH (p < 0.05); # – statistically significant difference compared with the value in patients with CAP (p < 0.05).				

Though, the mean blood levels of total lipids exceeded those of the PHG by 1.4-times (p<0.05), total cholesterol by 1.5-times (p<0.05), triglycerides by 2.7-times (p<0.05), LDL-C by 1.9-times (p<0.05), while HDL-C levels were 1.5 times lower than in the PHG (p<0.05). These findings indicate that patients with MASH have markedly impaired lipid metabolism, creating metabolic prerequisites for the progression of MASLD.

The study of the blood lipid spectrum in patients with MASH and CAP revealed several similar changes (see Table 1), differing in the degree of metabolic disturbance. Total lipid levels in Group 2 patients exceeded normal values by 1.5-times (p<0.05), with a statistically significant difference between Groups 1 and 2 (p<0.05). Total cholesterol was also significantly elevated compared to the PHG: 1.6-times in Group 2 (p<0.05) vs. 1.5-times in Group 1 (p<0.05) (see Table 1).

Triglyceride levels in Group 2 were also significantly increased—3.0-times vs. 2.7-times in Group 1 (p<0.05) (see Table 1). Thus, TG levels in the comorbid course of

CAP and MASLD were significantly higher than in isolated MASH.

The analysis of pro-atherogenic lipoprotein fractions revealed several significant changes: LDL-C in Group 2 patients was 2.3 times higher than in the control group (p<0,05), whereas in Group 1 it was increased 1.9-times (p<0.05), with a statistically significant difference between the groups (p<0.05). Meanwhile, HDL-C levels were markedly lower than in the PHG—1.5-times in Group 1 and 1.7-times in Group 2 (p<0.05), without significant differences between these two groups (see Table 1).

This metabolic profile resulted in a substantial increase in the atherogenic index across all comparison groups (see Table 1). In Group 1, AI exceeded PHG values by 2.9-times (p<0.05). The highest AI was observed in Group 2, exceeding PHG levels by 3.9-times (p<0.05). A combination of high TG, low HDL-C, and increased AI may be viewed as an essential component of metabolic syndrome and a pathogenic basis for developing MASLD and atherosclerosis.

Оригінальні дослідження

Lipidogram analysis in Group 3 (CAP associated with COVID-19) also indicated dyslipidemic disruptions. Total lipid levels exceeded PHG by 10.3% ($p<0.05$), total cholesterol by 1.3-times ($p<0.05$), triglycerides by 1.7-times ($p<0.05$), LDL-C by 1.6-times ($p<0.05$), while HDL-C levels were 1.4 times lower ($p<0.05$). AI exceeded PHG values by 2.3-times ($p<0.05$). These results suggest that patients with CAP associated with COVID-19 exhibit impaired lipid metabolism, creating conditions for the development and progression of MASLD.

Thus, both in patients with MASH and obesity and in those with comorbid MASH and CAP, hyperlipidemia and dyslipidemia were detected, increasing proportionally to the number of metabolic comorbidities. In patients with MASLD and obesity with CAP, a decompensated lipid

distress syndrome was confirmed, contributing to the progression of MASLD. Patients with CAP associated with COVID-19 demonstrated significant dyslipidemia, which may contribute to the development of both MASLD and atherosclerosis.

The analysis of non-organ-specific biochemical markers of liver injury (Table 2) showed that MASH without CAP was accompanied by active hepatocellular cytolysis: AST levels were 2.0-times and ALT levels 2.9-times higher ($p<0.05$). In MASLD with CAP, AST exceeded PHG values 3.0-times and ALT 3.8-times ($p<0.05$) (see Table 2). The de Ritis ratio was reduced by 1.2–1.4 times compared to the PHG ($p<0.05$), indicating MASLD progression depending on the presence of CAP ($p<0.05$).

Table 2

Biochemical markers of liver injury and functional liver status in patients with steatotic liver disease and PHG, depending on the presence of community-acquired pneumonia

Indicator, unit	Healthy, n=20	NASH + CAP, n=90	NASH, n=35
Total Bilirubin, $\mu\text{mol/L}$	19,20 $\pm$ 1,15	45,27 $\pm$ 2,23 *	33,10 $\pm$ 2,29 */**
Conjugated Bilirubin, $\mu\text{mol/L}$	4,51 $\pm$ 0,27	17,87 $\pm$ 1,25*	9,54 $\pm$ 1,30 */**
Unconjugated Bilirubin, $\mu\text{mol/L}$	14,69 $\pm$ 0,43	27,40 $\pm$ 1,37*	23,56 $\pm$ 1,25*
AST, U/L	25,33 $\pm$ 1,53	78,25 $\pm$ 1,47*	51,63 $\pm$ 1,23 */**
ALT, U/L	22,71 $\pm$ 1,48	85,44 $\pm$ 2,53*	67,12 $\pm$ 2,31 */**
De Ritis Ratio	1,11 $\pm$ 0,01	0,92 $\pm$ 0,01*	0,77 $\pm$ 0,01 */**
GGT, U/L	34,52 $\pm$ 5,27	132,75 $\pm$ 7,17 *	103,63 $\pm$ 5,88 */**
ALP, U/L	58,52 $\pm$ 4,36	108,53 $\pm$ 5,39 *	72,15 $\pm$ 4,46 */**
Thymol Test, units	2,50 $\pm$ 0,17	6,27 $\pm$ 0,17*	3,97 $\pm$ 0,23 */**
Total Protein, g/L	75,53 $\pm$ 4,35	54,38 $\pm$ 2,42*	65,22 $\pm$ 2,31**
Albumin, g/L	43,22 $\pm$ 2,65	29,38 $\pm$ 1,34*	37,51 $\pm$ 1,45 **

Notes: 1.* - statistically significant difference compared with the value in healthy individuals ($p<0.05$);
2.** - statistically significant difference compared with the value in patients with steatohepatitis and CAP ($p<0.05$)

In patients with MASH without CAP, a significant hyperbilirubinemia was recorded: total bilirubin levels exceeded those of the PHG by 1.7-times ($p<0.05$). Conjugated bilirubin exceeded normal values 2.1-times ($p<0.05$), and unconjugated bilirubin — 1.6-times ($p<0.05$).

In the presence of CAP, patients with MASH showed even higher elevations: total, direct, and indirect bilirubin exceeded PHG levels by 2.4-times, 3.9-times, and 1.9-times, respectively ($p<0.05$). However, these values differed from those in the MASH-only group only for total and direct bilirubin ($p<0.05$) (see Table 2). These changes indicate the development of a mild cytolytic syndrome in patients with MASH, and a moderately active steatohepatitis in those with MASH and CAP.

The analysis of biochemical markers of cholestasis shows that ALP activity was elevated 1.2-times in patients with MASH and 1.9-times in those with MASH and CAP ($p<0.05$) (see Table 2). GGT activity was increased 3.0-times and 3.8-times, respectively ($p<0.05$). Thus, clinical signs of cholestasis in MASH were confirmed by biochemical markers — elevated ALP and GGT, as well as direct hyperbilirubinemia, which was higher in the presence of CAP (3.9-times vs. 2.1-times) ($p<0.05$) (see Table 2).

Both groups demonstrated a mesenchymal inflammatory syndrome, but the most pronounced manifestations were observed in the MASH+CAP group.

The thymol test exceeded PHG values 1.6-times in MASH and 2.5-times in MASH+CAP ($p<0.05$), with a statistically significant difference between the groups ($p<0.05$) (see Table 2).

A slight trend toward decreased protein-synthesizing liver function was noted in the MASH group (a 1.2-times reduction in total protein and a 1.2-times reduction in serum albumin) ($p>0.05$). Patients with MASH+CAP demonstrated a more pronounced decrease in total protein and albumin — 1.4-times and 1.5-times, respectively ($p<0.05$) (see Table 2).

Ultrasound examination of the liver in both groups of patients with steatotic liver disease revealed a significant degree of hepatomegaly (100.0% of patients), medium-granular structural transformation, and heterogeneous parenchymal densification (“patchiness,” hyperechogenicity) with dorsal attenuation of the ultrasound signal due to diffuse fatty infiltration, as well as a substantial degree of hepatic steatosis. Liver echotexture was altered in all patients, with diffuse heterogeneity of both lobes predominating (Table 3).

The degree of hepatomegaly differed slightly between groups. In patients with MASH, the sizes of the right and left liver lobes exceeded PHG values 1.5-times and 1.4-times, respectively ($p<0.05$). In the presence of CAP, a higher degree of hepatomegaly was recorded — a 1.6-times enlargement of both right and left lobes ($p<0.05$), with significant differences between the groups ($p<0.05$).

Table 3

Results of liver ultrasonography in patients with steatohepatitis depending on the presence of comorbid community-acquired pneumonia (M ± m)

Indicator, unit	Healthy, n=20	NASH + CAP, n=90	NASH, n=35
Right liver lobe size, mm	112,1 ± 2,4	178,2 ± 2,3 *	167,9 ± 2,5 */**
Left liver lobe size, mm	74,7 ± 1,3	116,5 ± 1,6 *	106,8 ± 1,5 */**
Hepatorenal Index	1,15 ± 0,07	2,47 ± 0,01 *	1,82 ± 0,02 */**
Notes: 1.* - statistically significant difference compared with the value in healthy individuals (p<0,05); 2.** - statistically significant difference compared with the value in patients with steatohepatitis and CAP (p<0,05)			

Characteristic ultrasonographic changes of the hepatorenal index were also identified. In patients with MASH and those with MASH combined with CAP, this index exceeded the PHG value by 2.1-times and 1.6-times, respectively (p<0.05), indicating a higher degree of hepatocyte steatosis in the presence of comorbid CAP.

Examination of patients using the integrated Steato-test yielded the following results (Table 4). In patients with MASH, S1 grade hepatic steatosis was detected in 57.1% of cases. However, in patients with MASH and CAP, the number of S1 cases was 2.1 times lower (p<0.05).

S2 grade steatosis in MASH with CAP occurred 1.7 times more frequently than in MASH alone (p<0.05), while S3 grade steatosis in MASH with CAP exceeded its frequency in MASH by 1.8-times (p<0.05).

The obtained results indicate a significantly higher degree of hepatic steatosis in patients with MASH when it is comorbid with community-acquired pneumonia. The highest S3 grade of steatosis predominated in cases of MASH combined with CAP.

Calculation of biochemical indices approved by hepatology associations for detecting hepatocyte steatosis and liver fibrosis (Table 5) demonstrates the presence of hepatocellular steatosis in patients of Group 1, since the

HSI value exceeded that of the PHG group by 2.0-times (p<0.05), indicating mild-to-moderate hepatocyte steatosis. This finding is consistent with the increase in LFS, which surpassed reference values by 7.8-times (p<0.05).

Analyzing these data, we concluded that obesity contributes to the development of lipid distress syndrome and to the onset and progression of metabolic-associated steatotic liver disease (MASLD).

Evaluation of the liver fibrosis index shows a significant increase in Group 1 patients, corresponding to F2 stage liver fibrosis (see Table 5).

Table 4

Distribution of patients with steatohepatitis by degree of hepatic steatosis (based on Steato-test results) depending on the presence of comorbid community-acquired pneumonia (n, %)

Steatosis degree	NASH + CAP, n=90	NASH, n=35
S0	0	0
S1	24/26,7	20/57,1*
S2	39/43,3	9/25,7*
S3	27/30,0	6/17,1*

Table 5

Biochemical indices of hepatic steatosis in patients with MASH and MASH with CAP compared with practically healthy individuals (M±m)

Indicator, unit	Healthy, n=20	Patient groups	
		NASH, n=35	NASH + CAP, n=90
HSI	23,32±1,19	47,35±1,34 */**	54,71±1,13 */**/**
LFS	-0,32±0,01	2,51±0,02*/**	4,18±0,03 */**/**
NAFLD FS	-1,16±0,01	0,49±0,01 */**	0,68±0,01 */**/**
Notes: * – statistically significant difference compared with the value in healthy individuals (p < 0.05); ** – statistically significant difference compared with the value in patients with NASH (p < 0.05);			

In patients of Group 2, the HSI value exceeded that of the PHG group by 2.3-times (p<0.05) (see Table 5), indicating severe hepatocyte steatosis, which is confirmed by the LFS, exceeding reference values by 13.1-times (p<0.05). Analyzing these data, we concluded that CAP and underlying obesity contribute to severe lipid distress syndrome and the progression of metabolic-associated steatotic liver disease (MASLD). Changes in the liver fibrosis index indicate a significant increase in Group 3 patients, corresponding to F3–F4 stage liver fibrosis (see Table 5).

Discussion of study results. The clinical course of metabolically associated steatohepatitis with comorbid

pneumonia is characterized by a higher frequency and intensity of biochemical syndromes of MASH. The pulmonary inflammatory focus generates a high degree of endogenous intoxication syndrome, introducing a large amount of toxins, pro-inflammatory cytokines, and inflammatory mediators into systemic circulation, promoting the development of metabolic acidosis. The liver provides the primary metabolic load for detoxifying endo- and exotoxins.

In the presence of MASH with obesity, the damaged liver has a limited capacity to neutralize toxic metabolites, bacterial endotoxins, and their metabolic products and is further affected by antibacterial agents used to eliminate

Оригінальні дослідження

the CAP pathogen, most of which possess hepatotoxic properties. Consequently, comorbidity of MASH with CAP increases the intensity of mesenchymal-inflammatory syndrome, as low-grade inflammation in MASH is supplemented by a cytokine storm and infiltration of polymorphonuclear leukocytes into pulmonary tissue, forming extensive inflammatory foci and enhanced circulation of pro-inflammatory agents in the systemic bloodstream [12, 13].

This leads to impaired liver function in bile secretion, formation of pathologically altered bile lacking sufficient bile acids required for digestion and activation of pancreatic proteolytic and lipolytic enzymes. Our study demonstrated an increased degree of hepatomegaly (by the sizes of the right and left liver lobes) in MASLD patients with comorbid CAP, likely due to an increased number of circulating active leukocytes and lymphocytes, which, in addition to the pulmonary inflammatory focus, infiltrate the liver parenchyma, damage steatotically altered hepatocytes, cause hepatocyte necrosis, and contribute to the intensification of cytolytic and mesenchymal inflammation syndromes. These processes promote activation of connective tissue, formation of liver fibrosis, compression of sinusoids, and the development of early portal hypertension. Focal inflammatory infiltrates and fibrous septa within the liver parenchyma compress intrahepatic bile ducts, contributing to cholestasis, which may also be initiated by loss of hepatocyte polarity and pathological transport of bile micelles from the cholangiolar to the sinusoidal side, releasing bile components into systemic circulation.

It should be noted that most antibiotics recommended for empirical CAP therapy may induce both hepatocyte cytolysis and cholestasis through various mechanisms, exacerbating the clinical manifestations of MASLD.

Elevated blood lipid levels in CAP, particularly when associated with MASLD, may be regarded as a result of the complex systemic response to inflammation, cytokinemia, and endogenous intoxication. Acute pulmonary inflammation activates the “stress–metabolic adaptation” axis, releasing catecholamines, glucocorticoids, and pro-inflammatory cytokines (TNF- α , IL-1 β , IL-6). These mediators stimulate lipolysis in adipose tissue and enhance the influx of free fatty acids into the liver. In the context of pre-existing insulin resistance in MASH and obesity, the liver loses the ability to efficiently β -oxidize fatty acids, promoting their re-esterification into triacylglycerols and the synthesis of pro-atherogenic lipoprotein fractions. Simultaneously, cytokine-induced suppression of lipoprotein lipase activity impairs lipid clearance from the blood, leading to hypertriglyceridemia [14].

During pneumonia, the immune system's demand for structural lipids (for membrane and surfactant synthesis) further stimulates hepatocellular lipogenesis. SARS-CoV-2, in particular, can interfere with lipid metabolism, disrupt microsomal oxidation systems, induce steatosis, and

increase expression of *de novo* lipogenesis genes. Collectively, these mechanisms generate lipid distress syndrome, the severity of which, as shown in our study, increases when MASH is combined with pneumonia compared to isolated MASH. This metabolic remodeling creates conditions for steatosis progression, fibrosis, and deterioration of liver function.

The comorbid course of MASH with CAP is characterized by a higher degree of hepatic steatosis ($p<0.05$). This phenomenon can be explained by increased cytolytic and inflammatory load under the influence of endogenous intoxication, inflammation, antibiotic exposure, etc., with greater functional mitochondrial insufficiency, specifically inhibition of hepatocyte β -oxidation and deposition of neutral fats (macro- or microvesicular steatosis). These processes are likely aggravated by increased insulin resistance induced by the pro-oxidative and toxic effects of comorbid pneumonia, as confirmed by our research and multiple literature sources. The observed lipid distress syndrome intensifies in the presence of CAP with MASH compared to isolated MASH, potentially contributing to both disease progression and fibrosis or cirrhosis development [15].

Conclusions

The blood lipid profile in patients with metabolic-associated steatotic liver disease and obesity is characterized by significant increases in total lipids, total cholesterol ($p<0.05$), LDL-cholesterol ($p<0.05$), and triacylglycerols ($p<0.05$) compared with practically healthy individuals. Patients with MASLD and CAP demonstrated the highest intensity of lipid distress syndrome among comparison groups ($p<0.05$) and the greatest increase in the atherogenic index (3.9-times, $p<0.05$), predisposing them to MASLD and atherosclerosis.

Biochemical indices (HSI, LFS) reflecting hepatocyte steatosis, and indices indicating liver fibrosis (NAFLD FS) reveal hepatocyte steatosis in MASH patients with obesity: HSI and LFS indicate mild-to-moderate steatosis with manifest lipid distress syndrome and progressive increase in the liver fibrosis index corresponding to F2 stage fibrosis. In patients with MASH, obesity, and CAP, severe hepatocyte steatosis is observed, confirmed by increases in HSI and LFS (13.1-times, $p<0.05$), associated with severe lipid distress syndrome and elevated liver fibrosis index corresponding to F3–F4 stage fibrosis.

The comorbid course of MASH with CAP is associated with a higher degree of hepatic steatosis (HRI, 1.4-times) compared with patients with isolated MASH ($p<0.05$). The frequency of S3 grade hepatic steatosis predominated in MASH patients with CAP by 1.8-times ($p<0.05$) compared with isolated MASH.

Future research should focus on elucidating the pathogenetic mechanisms of mutual aggravation between steatotic liver disease and community-acquired pneumonia in comorbid conditions.

Список літератури

1. Адаптована клінічна настанова, заснована на доказах «Негоспітальна пневмонія у дорослих осіб: етіологія, патогенез, класифікація, діагностика, антимікробна терапія та профілактика». Київ; 2019. 94 с.
2. Ждан В, Бабаніна М, Боряк К, Кір'ян Е, Ткаченко М. Особливості патогенезу, перебігу і терапії пневмонії при COVID-19. Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. 2022;22(3-4):220-5.

<https://doi.org/10.31718/2077-1096.22.3.4.220>

3. Манжалій ЕГ. Неалкогольна жирова хвороба печінки. Нова номенклатура. Сучасна гастроентерологія. 2023;4:91-7.
4. Наказ МОЗ «Про затвердження протоколу Надання медичної допомоги для лікування коронавірусної хвороби (COVID-19)» №762 від 02.04.2020.
5. Соломенцева ТА. Нові критерії метаболічно-асоційованої жирової хвороби печінки: перевага чи питання? Огляд. Сучасна гастроентерологія. 2023;4:84-90.
6. Borisov AN, Blum CA, Christ-Crain M, Ebrahimi F. No obesity paradox in patients with community-acquired pneumonia - secondary analysis of a randomized controlled trial. *Nutr Diabetes*. 2022;12(1):12. DOI: 10.1038/s41387-022-00190-7.
7. Chen VL, Hawa F, Berinstein JA, Reddy CA, Kassab I, Platt KD, et al. Hepatic steatosis is associated with increased disease severity and liver injury in coronavirus disease-19. *Dig Dis Sci*. 2021;66(9):3192-8. DOI: 10.1007/s10620-020-06618-3.
8. Gjurašin B, Jeličić M, Kutleša M, Papić N. The impact of nonalcoholic fatty liver disease on severe community-acquired pneumonia outcomes. *Life*. 2022;13(1):36. DOI: 10.3390/life13010036.
9. Golabi P, Paik JM, Eberly K, de Avila L, Alqahtani SA, Younossi ZM. Causes of death in patients with non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD), alcoholic liver disease and chronic viral hepatitis B and C. *Ann Hepatol*. 2022;27(1):100556. DOI: 10.1016/j.aohp.2021.100556.
10. Herrero R, Sanchez G, Asensio I, Lopez E, Ferruelo A, Vaquero J, et al. Liver-lung interactions in acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med Exp*. 2020;8:48. DOI: 10.1186/s40635-020-00337-9.
11. Marjot T, Moon AM, Cook JA, Abd-El Salam S, Aloman C, Armstrong MJ, et al. Outcomes following SARS-CoV-2 infection in patients with chronic liver disease: an international registry study. *J Hepatol*. 2021;74(3):567-77. DOI: 10.1016/j.jhep.2020.09.024.
12. Vrsaljko N, Samadan L, Viskovic K, Mehmedovic A, Budimir J, Vince A, et al. Association of nonalcoholic fatty liver disease with COVID-19 severity and pulmonary thrombosis: CovidFAT, a prospective, observational cohort study. *Open Forum Infect Dis*. 2022;9(4):ofac073. DOI: 10.1093/ofid/ofac073.
13. Wang G, Wu S, Wu C, Zhang Q, Wu F, Yu B, et al. Association between non-alcoholic fatty liver disease with the susceptibility and outcome of COVID-19: A retrospective study. *J Cell Mol Med*. 2021;25(24):11212-20. DOI: 10.1111/jcmm.17042.
14. Younossi ZM, Stepanova M, Lam B, Cable R, Felix S, Jeffers T, et al. Independent predictors of mortality among patients with NAFLD hospitalized with COVID-19 infection. *Hepatol Commun*. 2022;6(11):3062-72. DOI: 10.1002/hep4.1802.

References

1. Adaptovana klinichna nastanova, zasnovana na dokazakh «Nehospital'na pnevmonii u doroslykh osib: etiologiya, patohenez, klasyfikatsiya, diahnostyka, antimikrobn terapiia ta profilaktyka» [Adapted evidence-based clinical guideline "Communicable disease pneumonia in adults: etiology, pathogenesis, classification, diagnosis, antimicrobial therapy and prevention"]. Kyiv; 2019. 94 p. (in Ukrainian).
2. Zhdan V, Babanina M, Boriak K, Kir'ian E, Tkachenko M. Osoblyvosti patohenezu, perebihu i terapii pnevmonii pry COVID-19 [Features of the pathogenesis, course and therapy of pneumonia in COVID-19]. Aktual'ni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk Ukrain's'koi medychnoi stomatolohichnoi akademii. 2022;22(3-4):220-25. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.22.3.4.220> (in Ukrainian).
3. Manzhalii EH. Nealkohol'na zhyrova khvoroba pechinky. Nova nomenklatura [Nonalcoholic fatty liver disease. New nomenclature]. Suchasna gastroenterologiya. 2023;4:91-7. (in Ukrainian).
4. Nakaz MOZ «Pro zatverdzhennia protokolu Nadannia medychnoi dopomohy dlia likuvannia koronavirusnoi khvoroby (COVID-19)» №762 vid 02.04.2020 [Order of the Ministry of Health "On approval of the protocol for providing medical care for the treatment of coronavirus disease (COVID-19)" No. 762 dated 02.04.2020]. (in Ukrainian).
5. Solomentseva TA. Novi kryterii metabolichno-asotsiirovanoi zhyrovoy khvoroby pechinky: perevaha chy pytannia? Ohliad [New criteria for metabolic-associated fatty liver disease: advantage or question? A review]. Suchasna gastroenterologiya. 2023;4:84-90. (in Ukrainian).
6. Borisov AN, Blum CA, Christ-Crain M, Ebrahimi F. No obesity paradox in patients with community-acquired pneumonia - secondary analysis of a randomized controlled trial. *Nutr Diabetes*. 2022;12(1):12. DOI: 10.1038/s41387-022-00190-7.
7. Chen VL, Hawa F, Berinstein JA, Reddy CA, Kassab I, Platt KD, et al. Hepatic steatosis is associated with increased disease severity and liver injury in coronavirus disease-19. *Dig Dis Sci*. 2021;66(9):3192-98. DOI: 10.1007/s10620-020-06618-3.
8. Gjurašin B, Jeličić M, Kutleša M, Papić N. The impact of nonalcoholic fatty liver disease on severe community-acquired pneumonia outcomes. *Life*. 2022;13(1):36. DOI: 10.3390/life13010036.
9. Golabi P, Paik JM, Eberly K, de Avila L, Alqahtani SA, Younossi ZM. Causes of death in patients with non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD), alcoholic liver disease and chronic viral hepatitis B and C. *Ann Hepatol*. 2022;27(1):100556. DOI: 10.1016/j.aohp.2021.100556.
10. Herrero R, Sanchez G, Asensio I, Lopez E, Ferruelo A, Vaquero J, et al. Liver-lung interactions in acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med Exp*. 2020;8:48. DOI: 10.1186/s40635-020-00337-9.
11. Marjot T, Moon AM, Cook JA, Abd-El Salam S, Aloman C, Armstrong MJ, et al. Outcomes following SARS-CoV-2 infection in patients with chronic liver disease: an international registry study. *J Hepatol*. 2021;74(3):567-77. DOI: 10.1016/j.jhep.2020.09.024.
12. Vrsaljko N, Samadan L, Viskovic K, Mehmedovic A, Budimir J, Vince A, et al. Association of nonalcoholic fatty liver disease with COVID-19 severity and pulmonary thrombosis: CovidFAT, a prospective, observational cohort study. *Open Forum Infect Dis*. 2022;9(4):ofac073. DOI: 10.1093/ofid/ofac073.
13. Wang G, Wu S, Wu C, Zhang Q, Wu F, Yu B, et al. Association between non-alcoholic fatty liver disease with the susceptibility and outcome of COVID-19: a retrospective study. *J Cell Mol Med*. 2021;25(24):11212-20. DOI: 10.1111/jcmm.17042.
14. Younossi ZM, Stepanova M, Lam B, Cable R, Felix S, Jeffers T, et al. Independent predictors of mortality among patients with NAFLD hospitalized with COVID-19 infection. *Hepatol Commun*. 2022;6(11):3062-72. DOI: 10.1002/hep4.1802.

Information about the authors

Khukhlina Oksana Sviatoslavivna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Internal Medicine, Clinical Pharmacology and Occupational Diseases, Bukovinian State Medical University. ORCID:

Оригінальні дослідження

<https://orcid.org/0000-0002-1086-2785>

Rachynska Ivanna Vasylivna – PhD Candidate, Department of Internal Medicine, Clinical Pharmacology and Occupational Diseases, Bukovinian State Medical University. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4517-666X>

Відомості про авторів

Хухліна Оксана Святославівна – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри Внутрішньої медицини, клінічної фармакології та професійних хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-1086-2785>

Рачинська Іванна Василівна - аспірант кафедри Внутрішньої медицини, клінічної фармакології та професійних хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0003-4517-666X>



Дата першого надходження рукопису до видання: 02.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 06.11.2025
Дата публікації: 30.12.2025

УНІВЕРСАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ ІЗ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я ДЛЯ ФАХІВЦІВ ПЕРШОЇ ЛІНІЇ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ: ЕФЕКТИВНІСТЬ У ЗНИЖЕННІ СТИГМИ

Сем'янів М.М.¹, Сувало О.Б.², Петринич О.А.³, Репчук Ю.В.¹, Герасим'юк І.Г.⁴

¹Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

²Інститут психічного здоров'я Українського католицького університету, м. Львів, Україна

³Національний університет «Києво-Могилянська академія», м. Київ, Україна

⁴Україно-швейцарський проєкт «Психічне здоров'я для України», м. Чернівці, Україна

Ключові слова: психічне здоров'я, психічні розлади, проблеми психічного здоров'я, психоосвіта, фахівці першої лінії, стигма, війна.

Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 103-109.

DOI: 10.24061/2413-
0737.29.4.116.2025.17

E-mail: m.semianiv@bsmu.edu.ua
orestsuvalo@ucu.edu.ua
o.petrynych@ukma.edu.ua
repchuk@bsmu.edu.ua
iryna.herasymiuk@mh4u.in.ua

Резюме. Стигма, щодо розладів психічного здоров'я, залишається глобальною перешкодою для своєчасного звернення, рівного доступу до допомоги та дотримання прав людей із проблемами психічного здоров'я. Це зумовлює пізнє звернення за допомогою, хроніфікацію розладів та поглиблює прогалини в наданні допомоги.

Мета роботи – оцінити вплив 12-годинного «Універсального тренінгу із психічного здоров'я для фахівців першої лінії» на стигму у фахівців першої лінії Чернівецької області щодо людей із проблемами психічного здоров'я.

Матеріал і методи. Проведено квазіекспериментальне дослідження за участю 115 фахівців Чернівецької області (працівники освіти, соціальних і благодійних організацій). Стигму оцінювали за допомогою анонімної онлайн-анкети (20 тверджень, 5-бальна шкала Лікерта) до і після 12-годинного тренінгу. Для аналізу застосовано тест МакНемара з корекцією Бонферроні ($p < 0,05$; скориговане $p < 0,0025$).

Результати. Після проходження 12-годинного тренінгу спостерігалось вірогідне зниження стигми у фахівців першої лінії щодо осіб із проблемами психічного здоров'я за 11 із 20 тверджень анкети ($p < 0,05$). Після застосування корекції Бонферроні ($p < 0,0025$) достовірність змін збереглася щодо сприйняття загрози з боку осіб із психічними розладами, заперечення особистої провини, а також у визнанні здатності таких людей до дружніх стосунків.

Висновки. Універсальний тренінг із психічного здоров'я для фахівців першої лінії статистично знижує окремі форми стигматизуючих тверджень у фахівців першої лінії до людей із проблемами психічного здоров'я у реальних регіональних умовах.

UNIVERSAL MENTAL HEALTH TRAINING FOR FRONTLINE PROFESSIONALS IN THE CHERNIVTSI REGION: EFFECTIVENESS IN REDUCING STIGMA

Semianiv M.M., Suvalo O.B., Petrynych O.A., Repchuk Yu.V., Herasymiuk I.H.

Key words: mental health, mental disorders, mental health issues, psychoeducation, frontline professionals, stigma, war.

Bukovinian Medical Herald. 2025.
V. 29, № 4 (116). P. 103-109.

Resume. Stigma surrounding mental health disorders remains a global barrier to timely help-seeking, equitable access to care, and the protection of rights for individuals with mental health conditions. It can result in a delay in seeking help, leading to chronic disorders that further exacerbate existing gaps in assistance provision.

The objective of the study is to evaluate the impact of a 12-hour Universal Mental Health Training for Frontline Professionals on stigma among frontline professionals in the Chernivtsi region regarding individuals with mental health issues.

Material and Methods. A quasi-experimental study was conducted with 115 frontline professionals from the Chernivtsi region (educators, social service workers, and charitable organization employees). Stigma was assessed using an anonymous online questionnaire (20 statements, 5-point Likert scale) administered before and after a 12-hour training programme. Data were analyzed using McNemar's test with Bonferroni correction ($p < 0,05$; corrected $p < 0,0025$).

Results. Following the 12-hour training, a statistically significant reduction in stigma toward individuals with mental health problems was observed among

Оригінальні дослідження

frontline professionals for 11 of the 20 questionnaire items ($p < 0,05$). After Bonferroni correction ($p < 0,0025$), significant improvements were maintained for three key domains: perceptions of threat posed by individuals with mental disorders, denial of personal blame or lack of willpower, and recognition of the capacity for interpersonal relationships among individuals with mental health issues.

Conclusions. Universal mental health training for frontline professionals statistically reduces certain stigmatizing attitudes toward individuals with mental health issues in real-world regional settings. The findings support the effectiveness of this educational intervention in the short term, though longer-term effects and behavioral impacts warrant further investigation in controlled studies.

Вступ. Стигма, пов'язана з психічними захворюваннями, широко визнана однією з найзначніших проблем у сфері психічного здоров'я в усьому світі. Сучасні дані свідчать про поширене негативне ставлення до людей із психічними розладами, що сприяє каскаду негативних наслідків, впливає на окремих осіб, сім'ї, громади та суспільство в цілому. Ці наслідки включають недостатнє виявлення, затримку звернення за допомогою, прогалини в лікуванні, збереження нерівності в охороні здоров'я, утруднений доступ до лікування та вищі показники смертності серед людей із розладами психічного здоров'я. Це робить подолання стигми ключовим пріоритетом сучасної системи охорони психічного здоров'я [1, 2].

Зростання поширеності розладів психічного здоров'я, зумовлене пандемією COVID-19, повномасштабною війною в Україні та супутніми соціально-економічними стресорами, супроводжується стійким високим рівнем стигматизації як у суспільстві, так і серед фахівців, які першими контактують із вразливими групами людей [2, 5]. У відповідь міжнародні організації та національні стратегії визначають розвиток компетентностей фахівців першої лінії (медичних, освітніх, соціальних, правоохоронних служб, волонтерів тощо) одним із важливих напрямів розбудови інтегрованих систем психічного здоров'я.

Результати дослідження свідчать, що освітні та тренінгові програми з психічного здоров'я, які поєднують психоосвіту з рольовими іграми та рефлексивними дискусіями, здатні суттєво знижувати стигматизуючі переконання та підвищувати рівень знань серед медичних працівників, студентів і молоді [3, 4]. Метааналіз програм на кшталт Mental Health First Aid демонструє покращення обізнаності щодо психічного здоров'я, здатності розпізнавати розлади, зростання готовності надавати підтримку та помірне зниження стигми. Систематичні огляди інтервенцій у робочому середовищі також фіксують позитивні зміни установок серед представників різних професій. Водночас довготривалі зміни поведінки та корпоративної культури відзначаються значно рідше, що підкреслює потребу в таргетованих інтервенціях з подолання стигми та їх інтеграції у ширші системні перетворення [1, 3, 9, 10].

У клінічній підготовці помітну роль відіграють програми на зразок WHO mhGAP (Mental Health Gap

Action Program), спрямовані на підвищення спроможності фахівців первинної медичної допомоги виявляти й лікувати найбільш пріоритетні психічні, неврологічні та розлади, пов'язані зі вживанням психоактивних речовин. Результати оцінювання таких тренінгів демонструють покращення знань і впевненості медичних працівників, а також зменшення окремих форм стигматизуючих переконань (зокрема, зниження страху обговорювати питання суїциду та зміну уявлень про «небезпечність» осіб із психічними розладами), особливо за умов супервізійної підтримки та повторних навчальних сесій [5-8]. Однак більшість подібних програм орієнтовані на медичних працівників, тоді як представники інших секторів, а саме фахівці першої лінії – освітяни, соціальні працівники, працівники поліції, волонтери, представники духовенства, фармацевтичні працівники, працівники державної служби з надзвичайних ситуацій, працівники центрів зайнятості – часто залишаються поза систематичним навчанням і демонструють високий рівень стигми.

В українському контексті, де війна та масові травматичні події суттєво підвищили потребу населення в підтримці, держава та партнери декларують створення комплексної, багаторівневої системи психічного здоров'я та психосоціальної підтримки, заснованої на принципах превенції, міжсекторальної взаємодії та зменшення стигми [5, 11]. Важливим елементом цієї системи є підсилення спроможності фахівців першої лінії розпізнавати ознаки психічних розладів, ініціювати розмову про психічне здоров'я, надавати базову підтримку, протидіяти стигмі та своєчасно скеровувати людей до спеціалізованої допомоги. Задля цього в межах україно-швейцарського проєкту міжнародної технічної допомоги «Психічне здоров'я для України» (МН4У) розроблена програма Універсального тренінгу з психічного здоров'я для фахівців першої лінії (УТПЗ), що пропонує уніфіковану модель реагування на потреби психічного здоров'я конкретних груп населення, з якими вони взаємодіють [12, 13].

Універсальний тренінг із психічного здоров'я базується на п'ятикроковій моделі взаємодії з людиною, яка має (або може мати) психічні труднощі, та реалізується через короткі модулі, адаптовані до потреб різних цільових груп. Навчання охоплює обов'язкові модулі, присвячені базовим поняттям

психічного здоров'я, поширеним стереотипам і формам стигми, а також тематичні модулі (депресія, панічний розлад, посттравматичний / гострий стресові розлади, розлад дефіциту уваги / гіперактивності, суїцидальна поведінка, розлади, пов'язані зі вживанням психоактивними речовинами тощо), у межах яких стигма розглядається через типові практичні ситуації фахівців першої лінії. Модулі побудовані на інтерактивних методах – рольових іграх, аналізі випадків, групових дискусіях, вправах на саморефлексію та елементах контактного підходу (історії людей з особистим досвідом психічних розладів). Це забезпечує не лише передачу знань, навичок психоосвіти, а й роботу з упередженнями, емоційними реакціями й поведінковими патернами учасників [12, 13].

Перші результати впровадження УТПЗ в Україні засвідчують його практичну цінність для різних категорій фахівців першої лінії, а також ознаки позитивного впливу на обізнаність щодо людей із проблемами психічного здоров'я та готовність надавати їм підтримку [12]. Незважаючи на вже наявні результати контрольованого пілотного дослідження Gorbunova et al., залишається важливою перевірка впливу цього тренінгу в конкретних регіональних умовах зі своїми соціокультурними і організаційними особливостями, враховуючи контекст повномасштабної війни в Україні та зростаючих соціально-психологічних викликів.

Мета дослідження - з'ясувати вплив 12-годинного «Універсального тренінгу із психічного здоров'я для фахівців першої лінії» на стигму у фахівців першої лінії Чернівецької області щодо людей із проблемами психічного здоров'я.

Матеріал і методи. Дане дослідження є квазіекспериментальним із повторними вимірюваннями на одній групі учасників, із застосуванням кількісного підходу збору та аналізу даних.

Інструментом дослідження слугувала онлайн-анкета з використанням програмного забезпечення Google Forms, лінк на яку надсилався учасникам тренінгу через чат у «Viber». Анкет включала кілька блоків, зокрема, блок тверджень про ставлення до осіб з проблемами з психічним здоров'ям (20 тверджень), розробленими ГО «Центр практичної психології For Life» на замовлення МН4U. Формат анкети передбачав відповіді у вигляді 5-пунктової шкали Лікерта з можливістю обрання 1 опції: «повністю погоджуюсь», «частково погоджуюсь», «не знаю», «частково не погоджуюсь», «повністю не погоджуюсь». Позитивні відповіді свідчили про нижчий рівень стигми щодо людей із проблемами з психічним здоров'ям. Онлайн-анкета не містила ідентифікатора учасника та заповнювалася двічі: перед початком та після завершення тренінгу.

До добровільного анонімного кількісного анкетування увійшло 115 учасників-фахівців першої лінії протягом восьми 2-денних тренінгів УТПЗ (12 годин) у Чернівецькій області, які проводилися з травня по листопад 2025 року. Структура тренінгу

складалася з вступного модуля, 4 тематичних модулів та заключного модуля. Кожен тренінг включав приблизно 13-15 учасників, які були об'єднані для спільного статистичного аналізу, хоча проходили тренінг у різних хронологічних точках і потенційно у різних тренерів. Серед респондентів: працівники благодійних організацій – 9, закладів з надання соціальних послуг – 12, закладів освіти – 84, інших закладів – 10.

За нульову гіпотезу брали твердження, що УТПЗ не викликає статистично значущих змін у стигмі у фахівців першої лінії щодо людей із проблемами психічного здоров'я. З метою статистичного аналізу отриманих результатів як основний метод використовували тест МакНемара (непараметричний тест для парних категоріальних даних з бінарною залежною змінною) з корекцією Бонферроні, порівнюючи розподіли відповідей респондентів до та після тренінгу [14]. Для обчислень відповіді згруповано: позитивні («повністю погоджуюсь» та «частково погоджуюсь» – код 1) проти інших («не знаю», «частково не погоджуюсь», «повністю не погоджуюсь» – код 0). Відмінність між вибірками вважали статистично вірогідною при $p < 0,05$. Додатково застосовували корекцію Бонферроні, щоб врахувати множинні порівняння. Зокрема, значення p скориговано до $0,05/20 = 0,0025$.

Результати дослідження та їх обговорення

Результати анкетування учасників УТПЗ наведено у таблиці.

Аналіз даних демонструє, що сума позитивних відповідей була високою до тренінгу та не змінилася після тренінгу щодо трьох тверджень: «Бідність та погані умови життя погіршують стан психічного здоров'я» (86,09%), «Людина, яка має проблеми з психічним здоров'ям, не повинна цього соромитися» (94,78%), «Людині, яка має проблеми з психічним здоров'ям, не варто приховувати це на роботі / в школі» (92,17%).

Негативні тенденції спостерігалися щодо двох тверджень: «Людина, яка має проблеми з психічним здоров'ям, повинна мати такі ж права, як і будь-хто інший» (-0,87%), «Людина, яка має проблеми з психічним здоров'ям, потребує постійного нагляду та контролю» (-1,74%) без вірогідної різниці між показниками до та після тренінгу ($p > 0,05$).

Для тверджень «Людині, яка має проблеми з психічним здоров'ям, варто розказати про це близьким», «Людина, яка має проблеми з психічним здоров'ям, не повинна бути ізольованою в лікарні або вдома», «Людині, яка має проблеми з психічним здоров'ям, можна одружуватися», «Людині, яка має проблеми з психічним здоров'ям, можна мати дітей» зміни у відповідях до та після тренінгу мали позитивну тенденцію без вірогідної різниці між показниками ($p > 0,05$).

Значущі позитивні зміни ($p < 0,05$) виявлено щодо тверджень «Люди, що мають проблеми з психічним здоров'ям, здатні працювати та бути ефективними» (на 7,83%), «Люди, що мають проблеми з психічним здоров'ям, як правило, не вирізняються специфічним

Таблиця

Відповіді респондентів на запитання онлайн-анкети до та після УТПЗ

Твердження анкети	До тренінгу n=115 (%)					Після тренінгу n=115 (%)				
	Повністю погоджуюсь	Частково погоджуюсь	Не знаю	Частково не погоджуюсь	Повністю не погоджуюсь	Повністю погоджуюсь	Частково погоджуюсь	Не знаю	Частково не погоджуюсь	Повністю не погоджуюсь
Люди, що мають проблеми з психічним здоров'ям, переважно не становлять загрози для оточуючих*/**	18 (15,65)	65 (56,52)	5 (4,35)	16 (13,91)	11 (9,57)	45 (39,13)	58 (50,43)	1 (0,87)	9 (7,83)	2 (1,74)
Проблеми з психічним здоров'ям не пов'язані з особистою провиною, браком волі чи дисципліни*/**	35 (30,43)	50 (43,48)	9 (7,83)	13 (11,30)	8 (6,96)	78 (67,83)	24 (20,87)	1 (0,87)	9 (7,83)	3 (2,61)
Люди, що мають проблеми з психічним здоров'ям, здатні до дружніх стосунків*/**	51 (44,35)	46 (40,00)	6 (5,22)	11 (9,57)	1 (0,87)	66 (57,39)	41 (35,65)	1 (0,87)	4 (3,48)	3 (2,61)
Люди, що мають проблеми з психічним здоров'ям, здатні працювати та бути ефективними*	42 (36,52)	55 (47,83)	5 (4,35)	9 (7,83)	4 (3,48)	65 (56,52)	41 (35,65)	1 (0,87)	6 (5,22)	2 (1,74)
Люди, що мають проблеми з психічним здоров'ям, як правило, не вирізняються специфічним зовнішнім виглядом*	43 (37,39)	48 (41,74)	6 (5,22)	17 (14,78)	1 (0,87)	45 (39,13)	52 (45,22)	5 (4,35)	10 (8,70)	3 (2,61)
Будь-хто може мати проблеми з психічним здоров'ям*	87 (75,65)	23 (20,00)	3 (2,61)	2 (1,74)	0 (0,00)	95 (82,61)	19 (16,52)	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (0,87)
Більшість проблем з психічним здоров'ям вирішуються повністю або частково*	42 (36,52)	45 (39,13)	16 (13,91)	12 (10,43)	0 (0,00)	48 (41,74)	47 (40,87)	8 (6,96)	8 (6,96)	4 (3,48)
Стреси та негативні події погіршують стан психічного здоров'я*	92 (80,00)	17 (14,78)	2 (1,74)	4 (3,48)	0 (0,00)	102 (88,70)	12 (10,43)	0 (0,00)	1 (0,87)	0 (0,00)
Бідність та погані умови життя погіршують стан психічного здоров'я	48 (41,74)	51 (44,35)	7 (6,09)	4 (3,48)	5 (4,35)	52 (45,22)	47 (40,87)	4 (3,48)	7 (6,09)	5 (4,35)
Альтернативні способи лікування (народна медицина, гомеопатія, вітаміни) не допомагають при проблемах з психічним здоров'ям*	42 (36,52)	42 (36,52)	18 (15,65)	9 (7,83)	4 (3,48)	63 (54,78)	30 (26,09)	8 (6,96)	6 (5,22)	8 (6,96)
Людина, яка має проблеми з психічним здоров'ям, не повинна цього соромитися	92 (80,00)	17 (14,78)	4 (3,48)	2 (1,74)	0 (0,00)	103 (89,57)	6 (5,22)	1 (0,87)	2 (1,74)	3 (2,61)
Людина, яка має проблеми з психічним здоров'ям, повинна мати такі ж права, як і будь-хто інший	93 (80,87)	20 (17,39)	0 (0,00)	2 (1,74)	0 (0,00)	103 (89,57)	9 (7,83)	0 (0,00)	1 (0,87)	2 (1,74)
Людині, яка має проблеми з психічним здоров'ям, не варто приховувати це на роботі / в школі	62 (53,91)	44 (38,26)	3 (2,61)	4 (3,48)	2 (1,74)	86 (74,78)	20 (17,3)	4 (3,48)	3 (2,61)	2 (1,74)
Людині, яка має проблеми з психічним здоров'ям, варто розказати про це близьким	93 (80,87)	18 (15,65)	1 (0,87)	3 (2,61)	0 (0,00)	102 (88,70)	11 (9,57)	0 (0,00)	1 (0,87)	1 (0,87)
Людина, яка має проблеми з психічним здоров'ям, не повинна бути ізолюваною в лікарні або вдома	56 (48,70)	40 (34,78)	3 (2,61)	6 (5,22)	10 (8,70)	73 (63,48)	24 (20,87)	4 (3,48)	6 (5,22)	8 (6,96)
Людина, яка має проблеми з психічним здоров'ям, може ходити на роботу та працювати*	48 (41,74)	56 (48,70)	7 (6,09)	4 (3,48)	0 (0,00)	81 (70,43)	30 (26,09)	1 (0,87)	2 (1,74)	1 (0,87)
Людині, яка має проблеми з психічним здоров'ям, можна одружуватись	63 (54,78)	41 (35,65)	5 (4,35)	4 (3,48)	2 (1,74)	80 (69,57)	26 (22,61)	0 (0,00)	4 (3,48)	5 (4,35)
Людині, яка має проблеми з психічним здоров'ям, можна мати дітей	48 (41,74)	50 (43,48)	9 (7,83)	6 (5,22)	2 (1,74)	58 (50,43)	41 (35,65)	6 (5,22)	8 (6,96)	2 (1,74)
Людині, яка має проблеми з психічним здоров'ям, можна довіряти у прийнятті рішень*	24 (20,87)	63 (54,78)	13 (11,30)	12 (10,43)	3 (2,61)	44 (38,26)	50 (43,48)	8 (6,96)	11 (9,57)	2 (1,74)
Людина, яка має проблеми з психічним здоров'ям, потребує постійного нагляду та контролю	26 (22,61)	57 (49,57)	16 (13,91)	12 (10,43)	4 (3,48)	30 (26,09)	51 (44,35)	10 (8,70)	19 (16,52)	5 (4,35)

Примітки: * твердження анкети, щодо яких частка позитивних відповідей («повністю/частково погоджуюсь») вірогідно зросла ($p < 0,05$);

** твердження анкети, щодо яких частка позитивних відповідей («повністю/частково погоджуюсь») вірогідно зросла (після застосування корекції Бонферроні).

зовнішнім виглядом» (на 5,22%), «Будь-хто може мати проблеми з психічним здоров'ям» (на 3,48%), «Більшість проблем із психічним здоров'ям вирішуються повністю або частково» (на 6,96%), «Стреси та негативні події погіршують стан психічного здоров'я» (на 4,35%), «Альтернативні способи лікування (народна медицина, гомеопатія, вітаміни) не допомагають при проблемах із психічним здоров'ям» (на 7,83%), «Людина, яка має проблеми з психічним здоров'ям, може ходити на роботу та працювати» (на 6,09%), «Людині, яка має проблеми з психічним здоров'ям, можна довіряти у прийнятті рішень» (на 6,09%). Загалом 55 з 115 осіб (47,8%) змінили свою думку на позитивнішу щодо цих 8 тверджень.

Вірогідні зміни після тренінгу з урахуванням корекції Бонферроні ($p < 0,0025$) виявлено для тверджень «Люди, що мають проблеми з психічним здоров'ям, переважно не становлять загрози для оточуючих» (від 72,17% до 89,57%, $\chi^2 = 20,0$, $p < 0,0001$), «Проблеми з психічним здоров'ям не пов'язані з особистою провиною, браком волі чи дисципліни» (від 73,91% до 88,70%, $\chi^2 = 17,0$, $p < 0,0001$), «Люди, що мають проблеми з психічним здоров'ям, здатні до дружніх стосунків» (від 84,35% до 93,04%, $\chi^2 = 10,0$, $p = 0,00157$).

Результати нашого дослідження попри складність порівняння за окремими твердженнями анкети узгоджуються з результатами дослідження Gorbunova et al., у якому проаналізовано зміни обізнаності у сфері психічного здоров'я (знання, ставлення, практики взаємодії щодо людей із психічними розладами) під впливом проведеного УТПЗ [12]. У нашому дослідженні, вірогідні зміни спостерігалися вже після завершення 12-годинного УТПЗ, зокрема, щодо концептуально схожих тверджень, які у дослідженні Gorbunova et al. віднесені до блоку «Знання щодо людей з психічними розладами». В умовах локального регіонального контексту та часу війни найбільш

значущий результат спостерігався щодо зниження сприйняття загрози від людей, що мають проблеми з психічним здоров'ям, зростання розуміння, що дані проблеми не пов'язані з особистою провиною, браком волі чи дисципліни та кращого усвідомлення соціальної компетентності людей із проблемами психічного здоров'я. Низка тверджень у нашому дослідженні, які вірогідно не змінилися у нашому дослідженні після проведення УТПЗ концептуально, є схожими на твердження, які у дослідженні Gorbunova et al. віднесені до блоків «Ставлення щодо людей із психічними проблемами», де також не виявлено вірогідних змін як одразу після проведення УТПЗ, так і через місяць. Отримані результати підтверджують раніше встановлені закономірності щодо різної швидкості змін когнітивних компонентів: знання та поведінкові зміни змінюються легше й швидше, ніж ставлення, яке належить до найстійкіших психологічних структур.

Висновки. УТПЗ статистично вірогідно знизив стигму щодо людей із проблемами психічного здоров'я у фахівців першої лінії за 11 із 20 тверджень анкети ($p < 0,05$). За трьома з 11 тверджень статистична значущість зберігалася і після застосування корекції Бонферроні ($p < 0,0025$). Найбільш значущі зрушення відзначалися у сприйнятті загрози з боку осіб із психічними розладами, запереченні їх особистої провини, браку волі чи дисципліни, а також у визнанні їхньої здатності до дружніх стосунків. Результати дослідження підтримують висновок про ефективність тренінгу щодо зниження стигми в умовах даного дослідження.

Перспективи подальших досліджень. З метою оцінки довгострокових ефектів тренінгу щодо зниження стигми необхідні подальші дослідження з включенням якісного підходу (глибинні інтерв'ю, фокус-групи) до збору та аналізу даних для глибшого розуміння змін усвідомлення, емоцій і поведінки учасників.

Список літератури

1. Thornicroft G, Sunkel C, Aliev AA, Baker S, Brohan E, El Chammay R, et al. The Lancet Commission on ending stigma and discrimination in mental health. *Lancet*. 2022;400(10361):1438-80.
2. Kågeström A, Guerrero Z, Aliev AA, Tomášková H, Rüsche N, Ouali U, et al. Mental health stigma and its consequences: a systematic scoping review of pathways to discrimination and adverse outcomes. *EClinicalMedicine*. 2025;89:103588.
3. Walker ER, McGee RE, Druss BG. Mortality in mental disorders and global disease burden implications: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. 2015;72(4):334-41.
4. Livingston JD, Boyd JE. Correlates and consequences of internalized stigma for people living with mental illness: a systematic review and meta-analysis. *Soc Sci Med*. 2010;71(12):2150-61.
5. Координаційний центр з психічного здоров'я Кабінету Міністрів України. Система у сфері психічного здоров'я та психосоціальної підтримки в Україні: цільова модель 2.0. [Інтернет]. Київ: Кабінет Міністрів України; 2024 [Цитовано 2 грудня 2025]. Доступно на: <https://mentalhealthua.org>
6. Vargas-Huicochea I, Rodríguez-Machain AC, Tafoya SA. Impact of an online WHO mental health guideline-based training on stigma and clinical confidence among non-psychiatrist physicians in Mexico: a pre-experimental pilot study. *Front Public Health*. 2025;13:1697178.
7. Doherty S, Kianian B, Dass G, Edward A, Kone A, Manolova G, et al. Changes in mental health stigma among healthcare professionals and community representatives in Northern Sri Lanka during an mhGAP intervention study. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2024;59(10):1871-81. DOI: 10.1007/s00127-024-02684-4.
8. Hanisch SE, Twomey CD, Szeto AC, Birner U, Nowak D, Sabariego C. The effectiveness of interventions targeting the stigma of mental illness in the workplace: a systematic review. *BMC Psychiatry*. 2016;16:1.
9. Crockett MA, Núñez D, Martínez P, Borghero F, Campos S, Langer AI, et al. Interventions to reduce mental health stigma in young people: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2025;8(1):e2454730.
10. Про затвердження плану заходів на 2024-2026 роки з реалізації Концепції розвитку охорони психічного здоров'я в Україні на період до 2030 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України № 572-р [Інтернет] від 21 червня 2024 р. [цитовано

Оригінальні дослідження

2 грудня 2025]. Доступно на: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/572-2024-%D1%80#Text>

11. Gorbunova V, Klymchuk V, Portnytska N, Savychenko O, Tychyna I, Steffgen G. Universal mental health training for frontline professionals: evaluation of pilot trial in Ukraine. *Open Res Eur.* 2024;4:19. DOI: 10.12688/openreseurope.16941.1.

12. Климчук В, Горбунова В, Портницька Н, Савиченко О, Тичина І. Універсальний тренінг із психічного здоров'я для фахівців першої лінії: методологія, структура, впровадження. *Журнал соціальної та практичної психології.* 2024;4:61-6. DOI: 10.32782/psy-2024-4-10.

13. Іванчук МА, Малик ІВ, Книгницька ТВ, Лукашів ТО. Статистичний аналіз відносних величин у медицині. Клінічна та експериментальна патологія. 2019;18(4):70. DOI: 10.24061/1727-4338.XVIII.4.70.2019.18.

References

1. Thornicroft G, Sunkel C, Aliev AA, Baker S, Brohan E, El Chammay R, et al. The Lancet Commission on ending stigma and discrimination in mental health. *Lancet.* 2022;400(10361):1438-80. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)01470-2.

2. Kågeström A, Guerrero Z, Aliev AA, Tomášková H, Rüsch N, Ouali U, et al. Mental health stigma and its consequences: a systematic scoping review of pathways to discrimination and adverse outcomes. *EClinicalMedicine.* 2025;89:103588. DOI: 10.1016/j.eclinm.2025.103588.

3. Walker ER, McGee RE, Druss BG. Mortality in mental disorders and global disease burden implications: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry.* 2015;72(4):334-41. DOI: 10.1001/jamapsychiatry.2014.2502.

4. Livingston JD, Boyd JE. Correlates and consequences of internalized stigma for people living with mental illness: a systematic review and meta-analysis. *Soc Sci Med.* 2010;71(12):2150-61. DOI: 10.1016/j.socscimed.2010.09.030.

5. Koordynatsiinyi tsentr z psykichnoho zdorov'ia Kabinetu Ministriv Ukrainy. Systema u sferi psykichnoho zdorov'ia ta psykhosotsial'noi pidtrymky v Ukraini: tsil'ova model' 2.0. [Coordination Center for Mental Health of the Cabinet of Ministers of Ukraine. System in the Field of Mental Health and Psychosocial Support in Ukraine: Target Model 2.0.] [Internet]. Kyiv: Cabinet of Ministers of Ukraine; 2024 [Cited 2 December 2025]. Available from: <https://mentalhealthua.org> (in Ukrainian).

6. Vargas-Huicochea I, Rodríguez-Machain AC, Tafoya SA. Impact of an online WHO mental health guideline-based training on stigma and clinical confidence among non-psychiatrist physicians in Mexico: a pre-experimental pilot study. *Front Public Health.* 2025;13:1697178. DOI: 10.3389/fpubh.2025.1697178.

7. Doherty S, Kianian B, Dass G, Edward A, Kone A, Manolova G, et al. Changes in mental health stigma among healthcare professionals and community representatives in Northern Sri Lanka during an mhGAP intervention study. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* 2024;59(10):1871-81. DOI: 10.1007/s00127-024-02684-4.

8. Hanisch SE, Twomey CD, Szeto AC, Birner U, Nowak D, Sabariego C. The effectiveness of interventions targeting the stigma of mental illness in the workplace: a systematic review. *BMC Psychiatry.* 2016;16:1. DOI: 10.1186/s12888-015-0706-4.

9. Crockett MA, Núñez D, Martínez P, Borghero F, Campos S, Langer AI, et al. Interventions to reduce mental health stigma in young people: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2025;8(1):e2454730. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.54730.

10. Pro zatverdzhennia planu zakhodiv na 2024-2026 roky z realizatsii Kontseptsii rozvytku okhorony psykichnoho zdorov'ia v Ukraini na period do 2030 roku. Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy № 572-r [On approval of the action plan for 2024-2026 on the implementation of the Concept for the Development of Mental Health Care in Ukraine for the period until 2030. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 572-r] [Internet] dated June 21, 2024 [cited December 2, 2025]. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/572-2024-%D1%80#Text> (in Ukrainian).

11. Gorbunova V, Klymchuk V, Portnytska N, Savychenko O, Tychyna I, Steffgen G. Universal mental health training for frontline professionals: evaluation of pilot trial in Ukraine. *Open Res Eur.* 2024;4:19. DOI: 10.12688/openreseurope.16941.1.

12. Klymchuk V, Gorbunova V, Portnytska N, Savychenko O, Tychyna I. Universalnyi treninh iz psykichnoho zdorov'ia dlia fakhivtsiv pershoi linii: metodolohiia, struktura, vprovadzhennia [Universal mental health training for frontline professionals: methodology, structure, implementation]. *Zhurnal sotsial'noi ta praktychnoi psykholohii.* 2024;4:61-6. DOI: 10.32782/psy-2024-4-10. (in Ukrainian).

13. Ivanchuk MA, Malyk IV, Knihnytska TV, Lukashiv TO. Statystychnyi analiz vidnosnykh velychyn u medytsyni [Statistical analysis of relative quantities in medicine]. *Klinichna ta eksperymental'na patolohiia.* 2019;18(4):70. DOI: 10.24061/1727-4338.XVIII.4.70.2019.18. (in Ukrainian).

Відомості про авторів

Сем'янів М.М. – д-р філософії, доцент закладу вищої освіти кафедри сімейної медицини Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна, <https://orcid.org/0000-0003-4169-7142>

Суvalo О.Б. – виконавчий директор інституту психічного здоров'я Українського католицького університету, м. Львів, Україна, <https://orcid.org/0000-0003-4454-1821>

Петринич О.А. – канд. мед. наук, доцент факультету охорони здоров'я, соціальної роботи та психології, Національний університет «Києво-Могилянська академія», м. Київ, Україна, <https://orcid.org/0000-0001-6858-4469>

Репчук Ю.В. – д-р філософії, доцент закладу вищої освіти кафедри сімейної медицини Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-5156-8814>

Герасим'юк І.Г. – лікар-психіатр, регіональний координатор україно-швейцарського проєкту «Психічне здоров'я для України» в Чернівецькій області, м. Чернівці, Україна, <https://orcid.org/0000-0001-6226-2899>

Information about the authors

Semianiv M.M. – Doctor of Philosophy, Associate Professor at the Department of Family Medicine, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4169-7142>

Suvalo O.B. – Executive Director of the Institute of Mental Health, Ukrainian Catholic University, Lviv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4454-1821>

Original research

Petrynych O.A. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Faculty of Health Protection, Social Work and Psychology, National University of Kyiv-Mohyla Academy, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6858-4469>

Repchuk Yu.V. – Doctor of Philosophy, Associate Professor at the Department of Family Medicine, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5156-8814>

Herasymiuk I.H. – Psychiatrist, Regional Coordinator of the Ukrainian-Swiss project «Mental Health for Ukraine» in Chernivtsi region, Chernivtsi, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6226-2899>



Дата першого надходження рукопису до видання: 03.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 07.11.2025
Дата публікації: 30.12.2025

ВАРІАНТНА АНАТОМІЯ ВІНЦЕВИХ СУДИН СЕРЦЯ**Банул Б.Ю., Ясінський М.М., Кривецька І.І., Шумко Б.І., Проняєв В.В.***Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна*

Ключові слова: вінцеві судини, серце, коронарографія, ембріогенез.

Буковинський медичний вісник. 2025. Т. 29, № 4 (116). С. 110-116.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.18

E-mail:

banul.bohdana@bsmu.edu.ua

Резюме. Мета дослідження – узагальнити сучасні наукові відомості щодо варіантної анатомії вінцевих артерій серця людини, проаналізувати основні типи та класифікації морфологічних варіантів їх галузження та ходу, виявити морфофункціональне клінічне значення цих варіацій для діагностики, хірургічного та ендоваскулярного лікування серцево-судинних захворювань людини.

Матеріал і методи. Матеріалом для оглядової статті стали наукові дослідження, що були опубліковані в період між 2005-2025 рр., дані дослідження включали в себе як сучасні наукові дослідження морфологічного спектра, так і класичні, базові наукові праці, що стосувались анатомії вінцевих артерій серця.

Пошук наукових джерел проводився через такі бази даних: Google Scholar та PubMed. Задля більш точного пошуку та виявлення потрібних статей та підручників використано ключові слова: heart, coronary arteries, coronary vessels, heart arteries, heart vessels, morphology. Проведено системний аналіз джерел літератури з об'єднанням та зіставленням наукових даних.

Результати дослідження. Анатомія вінцевих артерій характеризується значною міжіндивідуальною мінливістю, що має важливе значення для діагностичної та інтервенційної кардіології. У даному огляді узагальнено сучасні дані щодо морфологічних варіантів правої вінцевої артерії, їхніх ангіографічних особливостей, ембріонального походження та клінічного значення. Особливу увагу приділено опису доброякісних анатомічних варіантів: високе відходження, конфігурація типу «пастишого гака», варіації походження та ходу правої вінцевої артерії і її гілок. Більшість із них не мають клінічного значення та виявляються випадково під час коронарографії, проведеної з інших причин. Проте окремі варіанти можуть створювати технічні труднощі під час катетеризації чи інтервенційних втручань через атиповий хід або різкі кути відходження судини. У поодиноких випадках варіанти, такі як низхідна перегородкова гілка, що відходить від правої вінцевої артерії, можуть мати функціональне значення — забезпечувати колатеральне кровопостачання при проксимальній оклюзії передньої міжшлуночкової гілки або слугувати мішенню для алкогольної септальної абляції при гіпертрофічній обструктивній кардіоміопатії. Розуміння таких анатомічних нюансів є ключовим для правильної інтерпретації результатів вінцевої візуалізації та безпечного проведення інтервенційних процедур. Подальші дослідження, що поєднують морфометричний, візуалізаційний та ембріологічний підходи, є перспективними для вдосконалення класифікації варіантів правої вінцевої артерії та оптимізації передопераційного планування у пацієнтів із вінцевими аномаліями.

Висновки. Проведений огляд літератури свідчить, що варіантна анатомія вінцевих артерій є результатом складних ембріональних процесів формування аортального кореня та вінцевого русла. Більшість анатомічних варіантів, описаних у наукових джерелах, не мають клінічного значення й розглядаються як індивідуальні особливості будови серцево-судинної системи. Водночас знання цих варіантів має важливе практичне значення для клініцистів, кардіохірургів і рентгенологів, оскільки воно дозволяє уникати діагностичних помилок і технічних ускладнень під час проведення коронарографії, ангіопластики чи оперативних втручань на серці. Таким чином, систематизація даних щодо морфологічних і топографічних особливостей вінцевих судин сприяє глибшому розумінню індивідуальної анатомії серця та покращує якість діагностики й лікування серцево-судинних захворювань.

VARIANT ANATOMY OF THE CORONARY VESSELS OF THE HEART

Banul B.Yu., Yasinskyi M.M., Kryvetska I. I., Shumko B.I., Proniaiev V.V.

Key words: coronary vessels, heart, coronary angiography, embryogenesis.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 110-116.

Resume. Purpose of the study. To summarize modern scientific information on the variant anatomy of the coronary arteries of the human heart, to analyze the main types and classifications of morphological variants of their branching and course, to identify the morphofunctional clinical significance of these variations for the diagnosis, surgical and endovascular treatment of human cardiovascular diseases.

Material and methods of the study. The material for the review article consisted of scientific studies published between 2005-2025, these studies included both modern scientific studies of the morphological spectrum and classical, basic scientific works related to the anatomy of the coronary arteries of the heart. The search for scientific sources was conducted using databases as Google Scholar and PubMed. To more accurately identify the necessary articles and textbooks, the following keywords were used: heart, coronary arteries, coronary vessels, heart arteries, heart vessels, and morphology. A systematic analysis of literary sources was conducted with the unification and comparison of scientific data.

Research results. The anatomy of the coronary arteries is characterized by significant interindividual variability, which is of great importance for diagnostic and interventional cardiology. This review summarizes current data on morphological variants of the right coronary artery, their angiographic features, embryonic origin and clinical significance. Special attention is paid to the description of benign anatomical variants, such as high origin, shepherd's hook configuration, variations in the origin and course of the right coronary artery and its branches. Most of them are of no clinical significance and are detected incidentally during coronary angiography performed for other reasons. However, some variants may create technical difficulties during catheterization or interventional procedures due to atypical course or sharp angles of the vessel origin. In rare cases, variants such as the descending septal branch arising from the right coronary artery may have a functional significance, providing collateral blood supply in the case of proximal occlusion of the anterior interventricular branch or serving as a target for alcohol septal ablation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. Understanding such anatomical nuances is key to the correct interpretation of coronary imaging results and the safe conduct of interventional procedures. Further studies combining morphometric, imaging, and embryological approaches are promising for improving the classification of right coronary artery variants and optimizing preoperative planning in patients with coronary anomalies.

Conclusions. The literature review shows that the variant anatomy of the coronary arteries results from complex embryonic processes in the formation of the aortic root and coronary bed. Most anatomical variants described in scientific sources have no clinical significance and are considered individual features of the cardiovascular system. At the same time, knowledge of these variants is of great practical importance for clinicians, cardiac surgeons, and radiologists, as it helps avoid diagnostic errors and technical complications during coronary angiography, angioplasty, or surgical interventions on the heart. Thus, the systematization of data on the morphological and topographic features of the coronary vessels contributes to a deeper understanding of the individual anatomy of the heart and improves the quality of diagnosis and treatment of cardiovascular diseases.

Вступ. Серце є центральною структурою серцево-судинної системи людини, від нормального фізіологічного функціонування якої залежить життєдіяльність та життєздатність усього організму. Морфологічні особливості будови та топографо-

анатомічні взаємовідношення серця вивчені досить ґрунтовно, проте варіантна анатомія вінцевих судин залишається предметом активних досліджень до сьогоднішнього дня, адже знання особливостей будови вінцевих судин серця має надзвичайно важливе

Наукові огляди

значення для розуміння перебігу патогенетичних процесів ішемічної хвороби серця, планування хірургічних втручань, інтерпретації результатів коронарографій та комп'ютерно-топографічних досліджень [1].

Будова вінцевих артерій націлена на стабільність забезпечення тканин серця, особливо міокарда, артеріальною кров'ю, відповідно будь-які анатомічні та варіантні відхилення точок їх відходження, ходу чи галуження можуть призводити до значних порушень перфузії серцевого м'яза. Традиційно описано та виділено дві основні вінцеві артерії – ліву та праву, проте значна кількість досліджень вказують на наявність широкого спектра морфологічних особливостей їх будови. Науковцями вказано, що варіативність будови вінцевого артеріального русла відзначається у 30-50% випадків, більш рідкісні аномалії розвитку трапляються із частотою менш ніж 1% популяції. Більшість із таких випадків не мають клінічних проявів, проте скрито здатні призводити до появи ішемії, раптової серцевої смерті чи технічних ускладнень при оперативних втручаннях [2].

Історія вивчення вінцевих артерій йде ще з XVII століття, коли вперше з'явилися анатомічні описи гілок вінцевих судин у працях видатних вчених-морфологів. Проте тільки з розвитком ангіографії, мікроскопії, тривимірного реконструювання та неінвазивних технологій візуалізації судин стало можливим більш детальне та поглиблене вивчення індивідуальних особливостей кровопостачання серця. Особливу цінність мають дані комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії, які дозволяють не лише виявити домінуючий тип кровопостачання, але й відзначити топографо-анатомічне взаємовідношення вінцевих судин із навколишніми структурами [3].

Варіантна анатомія також має і безпосереднє клінічне значення, адже анатомічні особливості можуть ускладнювати проведення аортокоронарного шунтування, ангіопластики, стентування чи катетеризації серця. У кардіохірургічній практиці знання індивідуальних особливостей будови вінцевого судинного русла є необхідною умовою для правильного, безпечного та ефективного ведення пацієнта. Деякі типи аномалій, як міжартеріальний хід вінцевої артерії, розглядають як фактор ризику раптової смерті у спортсменів [4].

Отже, дослідження варіантної анатомії вінцевих судин серця залишається актуальним напрямком сучасної морфологічної науки, що має тісний зв'язок із клінічною практикою. Систематизація наукових даних щодо типів будови, частоти та клінічного значення останніх є важливою ланкою в поглибленні знань про структурну організацію серця та оптимізації діагностичних і лікувальних підходів у кардіології та серцево-судинній хірургії.

Мета дослідження - огляд та подальший аналіз наукових джерел, присвячених будові, топографії та функціональним особливостям вінцевих артерій серця. Робота спрямована на систематизацію наукових даних стосовно варіантної анатомії вінцевих судин серця,

виявлення різновидів домінантності вінцевого русла, особливості відходження судин, їх ходу та галуження. У межах нашого дослідження розглядаються питання анатомічних взаємовідношень вінцевих артерій із структурами серця, визначається клінічне значення виявлених варіацій для кардіологічної та хірургічної практики.

Матеріал і методи дослідження. Матеріалом для оглядової статті слугували наукові праці, що були опубліковані в період з 2005 по 2025 рр. До аналізу включено як сучасні морфологічні дослідження, так і класичні фундаментальні роботи, присвячені анатомії вінцевих судин серця. Пошук літератури здійснювався за допомогою баз даних Google Scholar та PubMed. Для точного виявлення відповідних публікацій і навчальних матеріалів використовували такі ключові слова: coronary arteries, heart, coronary vessels, heart arteries, heart vessels, morphology. Проведено систематичний аналіз отриманих наукових джерел із подальшим узагальненням та порівнянням даних.

Результати дослідження та їх обговорення. Формування структур артеріального вінцевого кровотоку є пізньою подією в ембріональному розвитку людини. Протягом 5-7-го тижнів внутрішньоутробного розвитку (ВУР) виникає прямий (антероградний кровотік) через епікардіальні судини, що встановлюється після закриття ембріонального міжшлуночкового сполучення. До даного етапу, вченими вказується наявність первинних судин, що формуються в навколостовбуровому сплетенні, що розвивається в адвентиції внутрішньоосердних артеріальних стовбурів. Останні формуються в дистальній частині ембріонального виносного шляху за рахунок проліферації тканин, що є похідними другої ланки серцевих клітин [5].

Гладком'язовий та ендотеліальний компонент вінцевих судин формується із клітин, що мігрують з ділянки епікардіального органа, що розташовується на поперечній перегородці, проте інші дослідники вказують, що ендотеліальні клітини мігрують із ембріональної венозної пазухи та ділянки ендокарда. Перед моментом закриття міжшлуночкового з'єднання, стінки шлуночків утворені трабекулярними сітчастими структурами. Вказується, що саме на даній стадії розвитку перфузія кардіоміоцитів виникає за рахунок вищевказаного міжшлуночкового з'єднання. Протягом стадії Карнегі 23, дані трабекулярні структури стінок починають заростати щільним компонентом, з подальшою оклюзією комунікації шлуночків з утворенням прямої циркуляції з кореня аорти [6].

Механізм формування прямої циркуляції з ділянки кореня аорти залишається предметом значних дискусій. Спочатку вважалося, що судинні зачатки виникають як із аортального, так і з легеневих коренів. Проте чітких наукових доказів даної гіпотези не отримано, тому загальноприйнятою серед вчених-морфологів стала модель, в якій судини, що походять із епікарда, проростають у структури суміжних пазух аортального кореня.

Сучасні дослідження вказують, що ендокардіальні тяжі проростають із аортального кореня, особливо із ділянки, що прилягає до легеневого стовбура. Під час того, як перші стовбури вінцевих судин проростають із кореня аорти, останні не контактують із тими епікардіальними судинами, що формуються на даному етапі розвитку. На цій стадії розвитку ще не відбувається формування пазух артеріальних клапанів, а стовбури вінцевих судин починаються дистальніше країв розщеплених виносних подушечок, з подальшим утворенням стулок аортального клапана [5-7].

На стадії розвитку, коли проксимальні частини вінцевих артерій вперше з'являються, виходячи із новоутвореного аортального компонента дистального відділу виносного тракту, виносні подушечки зливаються, відокремлюючи проміжний компонент виносного тракту на майбутні аортальний та легеневий корені. Проте периферичні частини подушечок залишаються незлитими. Саме дані частини розщеплюються, формуючи аортальний клапан.

Поділ внутрішніх осердних артеріальних стовбурів залежить від злиття виступу, що формується із дорсальної стінки аортального мішка – орто-легеневої перегородки, з дистальним краєм злитих центральних частин головних виносних подушечок. Дане злиття закриває ембріональний орто-легеневий отвір. Після цього етапу починають формуватись початки вінцевих артерій, що виходять із основи утвореного аортального стовбура, але розташовані дистальніше від країв тих виносних подушечок, що розщеплюються.

Упродовж 7-го тижня ВУР триває ріст аортального кореня, внаслідок чого формуються пазухи аортального клапана. У цей період також відбувається включення отворів вінцевих артерій у структури утворених пазух. Отже, нормальний розподіл артеріальних коренів із правильним формуванням пазух клапанів є необхідними умовами для формування нормального анатомічного положення вінцевих артерій: у межах, чи поруч із двома аортальними пазухами, що обернені до легеневого стовбура [5, 6, 8].

У нормі, існують дві вінцеві артерії, що відходять від пазух Вальсальви та прямують до верхівки серця. Стовбур лівої вінцевої артерії відходить від лівої пазухи Вальсальви та проходить між легеним стовбуром та вушком лівого передсердя. У джерелах літератури вказано, що в нормі середня довжина даної артерії становить від 2 до 4 см і вона, зазвичай, ділиться на передню міжшлуночкову артерію та огинальну гілку серця. Передня міжшлуночкова артерія спускається до верхівки серця по передній міжшлуночковій борозні. Її довжина в середньому варіює від 10 до 12 см, та по своєму ходу віддає діагональні та перегородкові гілки. Дана артерія забезпечує кровопостачання передньої стінки серця, верхівки та значної частини міжшлуночкової перегородки.

Огинальна гілка серця має довжину 5-8 см і проходить по вінцевій борозні на діафрагмовій

поверхні серця. По своєму ходу вона віддає крайові гілки та кровопостачає бічні частини лівого шлуночка [9].

Права вінцева артерія починається із правої пазухи Вальсальви та проходить вправо, розташовуючись між легеним стовбуром та вушком правого передсердя і залягає в правій передсердно-шлуночковій борозні, пересікаючи край серця. Середня довжина правої вінцевої артерії становить 12-14 см. По своєму ходу артерія віддає гілки до артеріального конуса, сино-атріального вузла, правого шлуночка, передсердно-шлуночкового вузла, задню низхідну та задньо-бічну гілки. Загальноприйнятим є те, що права вінцева артерія кровопостачає праву частину серця. Перегородкові гілки, що відходять від задньої міжшлуночкової артерії, кровопостачають задню половину міжшлуночкової перегородки [10].

Когорта науковців-морфологів розробила критерії нормальності будови вінцевих артерій серця: існує від двох до чотирьох отворів вінцевих судин, що розташовуються у верхніх серединних частинах передніх поверхонь правої та лівої пазухи Вальсальви; трапляються варіанти відходження, при яких ліва передня низхідна артерія та огинальна гілка серця можуть окремо відходити від лівої пазухи, а права вінцева артерія та її конусна - окремо від правої пазухи, відкриваючись двома вінцевими отворами; проксимальний стовбур, що галузиться на основні артеріальні гілки, наявний лише в ділянці лівої вінцевої артерії; вінцеві артерії відходять від стінки аорти під кутом 45° – 90° , проходять субепікардіально та утворюють достатню кількість гілок для перфузії міокарда, закінчуючись дистально розташованою капілярною сіткою; права вінцева артерія забезпечує кровопостачання зовнішньої стінки правого шлуночка, ліва передня низхідна артерія – передню частину міжшлуночкової перегородки, а куткові гілки огинальної артерії – зовнішню стінку лівого шлуночка [2].

Проте дані критерії являються предметом значних дискусій, адже існують такі варіанти виходу вінцевих судин та такі їх галуження, що не відповідають даним критеріям, проте зберігають нормальну фізіологічну перфузію тканин серця. Так, наприклад, описано, що артерія конуса може відходити безпосередньо від початкового устя правої вінцевої артерії. Гілка синусового вузла іноді може відходити від проксимального відділу огинальної гілки серця. Існують такі випадки, при яких синусовий вузол кровопостачається двома гілками, які походять як від правої, так і від лівої вінцевих судин [11].

Найбільш часті морфологічні та топографо-анатомічні варіанти вінцевих судин, такі, як тип вінцевого домінування, місця відходження судин та їх галуження, кровопостачання нижньої стінки, вузлів провідної системи серця, наявність окремої конусної гілки, проміжної гілки чи феномену міокардіального містка вважаються такими, що відповідають нормі.

Задня низхідна артерія, зазвичай, відходить від правої вінцевої артерії та визначає праве вінцеве

Наукові огляди

домінування (70% популяції). Існують варіації, при яких задня низхідна артерія відходить від огиначної гілки серця – таким чином визначається ліве вінцеве домінування (10% популяції), чи одночасно від правої вінцевої та огиначної гілки серця – змішане, кодомінантне кровопостачання (20% популяції) [12].

Нижня стінка серця кровопостачається також при різних варіантах будови вінцевих судин: права низхідна артерія може бути значно укороченою по довжині чи відходити проксимальніше до ділянки виходу основного стовбура правої вінцевої артерії. У випадках короткої низхідної артерії перфузія нижньої серцевої стінки здійснюється завдяки гілкам правої вінцевої артерії, огиначної гілки серця та кутовим артеріям.

Передня міжшлуночкова артерія (ліва передня низхідна артерія) може також різнитися у довжині: описані випадки значного її видовження, при яких дана артерія йде далі верхівки серця, огинаючи її, та залягає на діафрагмовій поверхні серця – такий варіант будови називається обвідною чи огиначною передньою міжшлуночковою артерією [13].

Гілка, що йде до передсердно-шлуночкового вузла, зазвичай, відходить від дистальних відділів домінуючої артерії – більш частіше від правої вінцевої ніж від лівої. Ще одним поширеним варіантом норми є наявність проміжної гілки. При такій будові головний стовбур лівої вінцевої артерії галузиться на три основні артерії: передню міжшлуночкову, огиначну та проміжну. Остання проходить шляхом кутової артерії та кровопостачає бічну і нижню стінку серця [14].

Окрім вищевказаних типів ходу та галужень вінцевих судин, до критеріїв варіативності їх будови входить також кут відходження основних вінцевих стовбурів та їх артеріальних гілок. Так існує варіант «гострого виходу» огиначної гілки серця, при якому між головним стовбуром лівої вінцевої артерії та огиначною гілкою серця виникає кут менший від 45°, що, як вказується, зумовлюється більш дистальним відходженням останньої. У наукових джерелах описаний варіант будови правої вінцевої артерії, що має назву «пастуший гак». Це особливість будови, при якій права вінцева артерія має досить звивистий та високий, проксимальний початок із вираженим напрямком проксимального сегмента, що далі різко завертає майже на 180°. Дана варіативність будови може створювати значні труднощі при ендovasкулярних втручаннях [15].

У деяких випадках спостерігається окреме відходження гілки конуса безпосередньо від правої пазухи Вальсальви; наявна низхідна міжшлуночкова гілка, що відходить від правої вінцевої артерії та кровопостачає частину базального відділу міжшлуночкової перегородки. Також виявлено типи, при яких устя вінцевих артерій відходять більш проксимальніше (високе відходження) – на 4.5-5.5 мм вище синотубулярного з'єднання аорти. У таких випадках уражена артерія (більш частіше це права вінцева артерія) проходить інтрамурально в стінці

висхідного відділу аорти [16].

Вищевказані варіанти норми вважаються клінічно нейтральними й не становлять загрози для життя пацієнта. Як правило, вони є випадковими знахідками під час проведення коронарографії та не потребують додаткової діагностики чи лікування. Як було описано, деякі варіанти за типом «пастушого гака» можуть технічно перешкоджати проведенню інтервенційних процедур, що пов'язано із складністю введення ангиографічних катетерів та направляючих систем.

Вказано, що низхідна міжшлуночкова гілка правої вінцевої артерії, за умови, що вона кровопостачає базальні відділи міжшлуночкової перегородки, може бути мішенню для алкогольної септальної абляції в пацієнтів із гіпертрофічною обструктивною кардіоміопатією. Додатково, дана гілка може виступати важливим джерелом колатерального ретроградного кровообігу при проксимальній оклюзії передньої міжшлуночкової артерії [15, 16].

Міокардіальний місток – це ділянка, в якій вінцева судина проходить інтраміокардіально, що може результувати спазмом та стисненням судини під час систоли серця. Важливим є різниця міокардіальних містків від динамічних явищ коронарного спазму. Так, останній являє собою значне звуження епікардіальних судин, що зумовлено надмірною активністю м'язових клітин судинної стінки чи ендотеліальною дисфункцією, призводячи до субтотальної чи тотальної вазоконстрикції, що проявляється у вигляді стенокардії Принцметала чи гострим вінцевим синдромом [17].

Досить суперечливим є питання, чи вважати міокардіальні містки як анатомічну аномалію, чи як варіант нормальної будови судин. Згідно з джерелами та за даними коронарографії, частота виявлення міокардіальних містків варіюється між 0.10% до 20%, а за результатами патолого-анатомічних досліджень – від 10% до 80%. Враховуючи статистичні дані, більшість учених схильні вважати міокардіальні містки як варіант нормальної будови.

Найбільш часто міокардіальний місток розташовується в проксимальному сегменті передньої міжшлуночкової гілки лівої вінцевої артерії. Довжина інтраміокардіального сегмента становить від 10 до 50 мм.

Описано випадки, при яких науковцями проводились ригідні корелятивні зв'язки між наявністю міокардіального містка та ішемією міокарда чи атиповою стенокардією. Міокардіальні містки трапляються значно частіше у пацієнтів із гіпертрофічною кардіоміопатією (30%). У таких людей найчастіше спостерігається глибоке залягання проксимального сегмента передньої міжшлуночкової гілки лівої вінцевої артерії. Проте існують дослідження, які вказують на відсутність зв'язку даного процесу з підвищенням ризику раптової серцевої смерті [18].

Висновок. Здійснений аналіз наукових джерел дозволяє зробити висновок, що варіантна анатомія вінцевих артерій є одним із найбільш складних і

водночас клінічно значущих аспектів морфології серцево-судинної системи. Вона формується внаслідок складних ембріональних процесів диференціації судинного русла, розвитку аортального кореня та взаємодії клітин епікардіального, ендокардіального і мезенхімного походження. Варіації відгалужень, ходу, домінантності та зон кровопостачання вінцевих артерій спостерігаються у значної частки населення і в більшості випадків мають характер анатомічних варіантів, які не супроводжуються клінічними проявами.

До найпоширеніших варіантів нормальної анатомії належать різні типи коронарної домінантності (права, ліва або збалансована), наявність проміжної гілки (*ramus intermedius*), відгалуження гілки конуса безпосередньо від правого синуса Вальсальви, гострий відхід огинаючої артерії або високе розташування устя вінцевої артерії. Ці особливості, як правило, не впливають на гемодинаміку та не мають клінічних наслідків, однак можуть мати важливе значення при проведенні діагностичних і хірургічних процедур.

Особливу увагу дослідники приділяють технічним аспектам, що можуть виникати під час ендovasкулярних втручань у пацієнтів з анатомічними варіантами, наприклад при «пастушому гаку» правої вінцевої артерії, коли катетеризація ускладнена через нетиповий хід судини. Водночас деякі рідкісні варіанти, як-от наявність низхідної міжшлуночнової гілки від правої вінцевої артерії, мають клінічне значення в контексті лікування гіпертрофічної обструктивної кардіоміопатії або при формуванні колатерального кровообігу в умовах оклюзії передньої міжшлуночнової артерії.

Важливо зазначити, що глибоке розуміння варіантної анатомії вінцевих судин має не лише морфологічне, але й клініко-функціональне значення. Врахування індивідуальних анатомічних відмінностей допомагає оптимізувати планування хірургічних втручань, підвищує точність інтерпретації даних коронарографії, комп'ютерної томографії та магнітно-резонансної ангіографії. Це, у свою чергу, сприяє зниженню ризику ускладнень під час інтервенційних процедур і покращує результати лікування серцево-судинних захворювань.

Отже, варіантна анатомія вінцевих артерій є важливим предметом дослідження сучасної морфології та клінічної анатомії. Подальше вивчення морфогенетичних механізмів формування вінцевого

русла, його топографічних взаємовідношень і функціональних особливостей має велике значення для розвитку персоналізованої кардіології та хірургії серця. Систематизація знань у цій галузі забезпечує глибше розуміння індивідуальної анатомічної варіабельності серця, сприяє удосконаленню навчального процесу в анатомії та підвищенню ефективності клінічної практики.

Перспективи подальших досліджень. Подальші наукові дослідження у напрямку вивчення варіантної анатомії вінцевих артерій мають велике значення як для фундаментальної морфології, так і для клінічної практики. Одним із перспективних напрямів є поглиблене вивчення ембріогенезу вінцевих судин із використанням сучасних методів тривимірної реконструкції, імуногістохімічного маркування та мікро-КТ, що дозволить точніше визначити послідовність подій, які призводять до формування варіантів коронарного русла.

Важливим завданням є морфометричне порівняння варіантів вінцевих артерій у різних популяційних групах, що допоможе виявити етнічні та статеві особливості кровопостачання серця. Подальші дослідження повинні також зосереджуватись на взаємозв'язку між анатомічними варіаціями та функціональними показниками серцево-судинної системи, зокрема на впливі варіантної будови судин на ризик розвитку ішемічної хвороби серця, аритмій та інших патологій.

Окрему увагу варто приділити інтеграції анатомічних знань із сучасними методами візуалізації – комп'ютерною та магнітно-резонансною томографією, 3D-ангіографією, інтракоронарним ультразвуком. Це дозволить створити більш точні анатомічні моделі, корисні як у діагностичній, так і в хірургічній практиці.

Перспективним є також створення цифрових анатомічних атласів варіантів вінцевого кровопостачання на основі великих вибірок даних, що сприятиме розвитку індивідуалізованих підходів у кардіохірургії та плануванні інтервенційних процедур.

Таким чином, подальші дослідження у цій галузі мають бути спрямовані на поєднання морфологічного аналізу з клінічними, функціональними та технологічними підходами, що дозволить глибше зрозуміти закономірності формування варіантів вінцевих артерій і підвищити ефективність лікування серцево-судинних захворювань.

References

1. Buckberg GD, Nanda NC, Nguyen C, Kocica MJ. What is the heart? Anatomy, function, pathophysiology, and misconceptions. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2018;5(2):33. DOI: 10.3390/jcdd5020033.
2. Loukas M, Groat C, Khangura R, Gueorguieva D, Anderson RH. The normal and abnormal anatomy of the coronary arteries. *Clin Anat.* 2008;22(1):114-28. DOI: 10.1002/ca.20761.
3. Thiene G, Frescura C, Padalino M, Basso C, Rizzo S. Coronary arteries: Normal anatomy with historical notes and embryology of main stems. *Front Cardiovasc Med.* 2021;8:649855. DOI: 10.3389/fcvm.2021.649855.
4. Lüdinghausen M. The clinical anatomy of coronary arteries. *Adv Anat Embryol Cell Biol.* 2003;167(3-8):1-111. DOI: 10.1007/978-3-642-55807-8.
5. Tomanek R, Angelini P. Embryology of coronary arteries and anatomy/pathophysiology of coronary anomalies. A comprehensive update. *Int J Cardiol.* 2019;281(15):28-34. DOI: 10.1007/978-3-642-55807-8.
6. Perez-Pomarez JM, de la Pompa JL, Franco D, Henderson D, Ho SY, Houyel L, et al. Congenital coronary artery anomalies: a bridge

Наукові огляди

- from embryology to anatomy and pathophysiology—a position statement of the development, anatomy, and pathology ESC Working Group. *Cardiovasc Res.* 2016;109(2):204-16. DOI: 10.1093/cvr/cvv251.
7. Rizzo S, Basso C, Muriago M, Thiene G. Congenital Anomalies of Coronary Arteries: Anatomy, Embryology and Risk of Sudden Death. In: Butera, G., Frigiola, A. (eds) *Congenital Anomalies of Coronary Arteries*. Springer, Cham; 2023. p. 19-36. DOI: 10.1007/978-3-031-36966-7_2.
8. Medrano-Gracia P, Ormiston J, Webster M, Beier S, Young A, Ellis C, et al. A computational atlas of normal coronary artery anatomy. *EuroIntervention.* 2016;12(7):845-54. DOI: 10.4244/EIJV12I7A139.
9. Ballesteros LE, Ramirez LM, Quintero ID. Right coronary artery anatomy: anatomical and morphometric analysis. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(2):230-37.
10. Loukas M, Patel S, Cesmebasi A, Muresian H, Tubbs RS, Spicer D, et al. The clinical anatomy of the conal artery. *Clin Anat.* 2016;29(3):371-79. DOI: 10.1002/ca.22469.
11. Tuncer C, Batyraliev T, Yilmaz R, Gokce M, Eryonucu B, Koroglu S. Origin and distribution anomalies of the left anterior descending artery in 70,850 adult patients: multicenter data collection. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2006;68(4):574-85. DOI: 10.1002/ccd.20858.
12. Tarantini G, Migliore F, Cademartiri F, Fraccaro C, Illiceto S. Left anterior descending artery myocardial bridging: a clinical approach. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68(25):2887-99. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.09.973.
13. Nogic J, Prosser H, O'Brien J, Thakur U, Soon K, Proimos G, et al. The assessment of intermediate coronary lesions using intracoronary imaging. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2020;10(5):1445-60. DOI: 10.21037/cdt-20-226.
14. Angelini P, Trujillo A, Sawaya F, Lee VV. "Acute takeoff" of the circumflex artery: a newly recognized coronary anatomic variant with potential clinical consequences. *Tex Heart Inst J.* 2008;35(1):28-31.
15. Loukas M, Andall RG, Khan AZ, Patel K, Muresian H, Spicer DE, et al. The clinical anatomy of high take-off coronary arteries. *Clin Anat.* 2016;29(3):408-19. DOI: 10.1002/ca.22664.
16. Lee MS, Chen CH. Myocardial bridging: an up-to-date review. *J Invasive Cardiol.* 2015;27(11):521-8.
17. Murtaza G, Mukherjee D, Gharacholou SM, Nanjundappa A, Lavie CJ, Khan AA, et al. An updated review on myocardial bridging. *Cardiovasc Revasc Med.* 2020;21(9):1169-79. DOI: 10.1016/j.carrev.2020.02.014.

Відомості про авторів

Банул Богдана Юрїївна – канд. мед. наук, доцент кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0009-0003-2922-3689>

Ясінський Микола Миколайович – д-р філософії, асистент кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0001-9594-0940>

Кривецька Інна Іванівна - канд. мед. наук, доцент кафедри нервових хвороб, психіатрії та медично\психології ім. С.М. Савенка, Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0001-5799-0146>

Шумко Богдан Іванович – канд. мед. наук, доцент кафедри онкології та радіології Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0001-7529-3272>

Проняєв Володимир Володимирович – лікар-хірург ОКНП "Чернівецька лікарня швидкої медичної допомоги", м. Чернівці, Україна.

Information about the authors

Banul Bohdana Yuriivna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Human Anatomy named after M.G. Turkevych, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0009-0003-2922-3689>

Yasynskiy Mykola Mykolayovych – Doctor of Philosophy, Assistant Professor of the Department of Human Anatomy named after M.G. Turkevych, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0001-9594-0940>

Kryvetska Inna Ivanivna - Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Nervous Diseases, Psychiatry and Medical Psychology named after S.M. Savenko, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0001-5799-0146>

Shumko Bohdan Ivanovych – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Oncology and Radiology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0001-7529-3272>

Proniaev Volodymyr Volodymyrovych – surgeon of the Chernivtsi Emergency Hospital, Chernivtsi, Ukraine.



Дата першого надходження рукопису до видання: 18.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 28.11.2025
Дата публікації: 30.12.2025

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ І ВНУТРІШНІ ХВОРОБИ: МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗАСАДИ СУЧАСНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Ілашчук Т.О., Микитюк О.П., Васюк В.Л., Бачук-Понич Н.В., Бобкович К.О., Глубоченко О.В.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Ключові слова: реабілітація, внутрішня медицина, терапія, фізична терапія, фізіотерапія.

Буковинський медичний вісник. 2025. Т. 29, № 4 (116). С. 117-123.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.19

E-mail: oksanamp@gmail.com
tetianailashchuk@gmail.com
nataliya.ponich@gmail.com
kateryna.bobkovych@ukr.net
helenium@ukr.net
glubochenko.olena@bsmu.edu.ua

Резюме. В Україні світова потреба в реабілітаційних послугах для населення посилюється наслідками війни, старінням населення та браком підготовлених кадрів. Впровадження у 2018 році спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія» стало переломним моментом у переході від радянської моделі «фізіотерапії» до сучасної парадигми реабілітації, але потребує переоцінки навчальних програм і приведення їх у відповідність зі світовими стандартами.

Мета роботи – визначити міждисциплінарні зв'язки фізичної терапії та внутрішніх хвороб, проаналізувати сучасні тенденції інтеграції реабілітаційних підходів у клінічну практику та освітній процес в Україні у порівнянні з міжнародними моделями.

Матеріал і методи. Огляд підготовано із застосуванням бібліосемантичного та аналітичного підходів на основі джерел, відібраних із міжнародних баз PubMed, Scopus, ScienceDirect та національних ресурсів (бібліотека ім. В.І. Вернадського, Google Scholar), із урахуванням сучасних стандартів світових асоціацій з фізіотерапії і державного стандарту спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія».

Результати. Фізична терапія є невід'ємною складовою внутрішньої медицини, адже більшість соматичних пацієнтів мають функціональні обмеження, які потребують відновлення. Для ефективної роботи фізіотерапевт повинен розуміти особливості перебігу серцево-судинних, респіраторних, ендокринних, гастроентерологічних і нефрологічних захворювань, вміти інтерпретувати клінічні дані у функціональному контексті, визначати безпечність і толерантність до навантаження.

Висновки. Українська система підготовки фізичних терапевтів перебуває у періоді трансформації. Головними викликами залишаються гармонізація освітніх програм із міжнародними стандартами, розвиток автономії фахівця, технологічна модернізація та створення мультидисциплінарних клінічних команд. Саме інтеграція фізичної терапії у внутрішню медицину визначає майбутнє української реабілітації як науково обґрунтованої, функціонально орієнтованої галузі.

PHYSICAL THERAPY AND INTERNAL MEDICINE: INTERDISCIPLINARY FOUNDATIONS OF MODERN REHABILITATION

Ilashchuk T.O., Vasiuk V.L., Mykytyuk O.P., Bachuk-Ponich N.V., Bobkovych K.O., Glubochenko O.V.

Key words: rehabilitation, internal medicine, therapy, physical therapy, physiotherapy.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 117-123.

Resume. In Ukraine, the global demand for rehabilitation services is further intensified by the consequences of war, population ageing, and a shortage of adequately trained specialists. The introduction of the specialty 227 "Physical Therapy, Occupational Therapy" marked a turning point in the transition from the Soviet model of "physiotherapy" to a contemporary rehabilitation paradigm in 2018. However, this shift requires a critical reassessment of educational curricula and their alignment with international standards.

Objective. To identify the interdisciplinary connections between physical therapy and internal medicine, analyse current trends in integrating rehabilitation approaches into clinical practice and educational programmes in Ukraine, and compare these developments with international models.

Material and Methods. This review was conducted using bibliosemantic and analytical methods based on sources retrieved from international databases (PubMed, Scopus, ScienceDirect) and national resources (Vernadsky National

Наукові огляди

Library of Ukraine, Google Scholar). The analysis incorporates contemporary standards issued by international physical therapy associations as well as the national educational standard for specialty 227 "Physical Therapy, Occupational Therapy".

Results. *Physical therapy is an integral component of internal medicine, as most patients with somatic diseases present with functional limitations requiring structured rehabilitation. To practise effectively, a physical therapist must understand the clinical course of cardiovascular, respiratory, endocrine, gastroenterological and nephrological disorders; interpret clinical data within a functional framework; and determine both safety and tolerance to physical loading.*

Conclusions. *Physical and occupational therapy are gaining strategic importance within Ukraine's healthcare system, which is increasingly focused on restoring patients' functional independence and quality of life. Their integration with internal medicine establishes a new interdisciplinary paradigm of rehabilitation aligned with international standards and responsive to the contemporary challenges of medical practice.*

Вступ. За оцінками ВООЗ, понад 2,4 млрд людей у світі мають стани, що потребують реабілітаційних послуг, і ця цифра щороку зростає (WHO, 2022). Українська система охорони здоров'я долає безпрецедентні виклики, серед яких, на додачу до світових тенденцій (старіння населення, зростаюча частка коморбідних соматичних захворювань) ключовими є прямі (бойові травми, ампутації, черепно-мозкові ушкодження, посттравматичні стресові розлади) і непрямі (ускладнений перебіг соматичної патології, часто - несвочасне або неповне лікування) наслідки війни [9]. На додачу, Україна сьогодні стикається з драматичним дефіцитом фахівців у сфері реабілітації. За даними МОЗ України, понад 60% пацієнтів на стаціонарному етапі потребують реабілітаційних втручань, але наявна інфраструктура та кадровий потенціал не здатні задовольнити цей попит. Дефіцит фахівців є особливо гострим у областях, де осідають внутрішньо переміщені особи з комплексними медико-соціальними потребами. За оцінками МОЗ України, лише близько 15-20% пацієнтів, які потребують відновного лікування, отримують його у повному обсязі [1].

Фахівці-бакалаври у сфері фізичної терапії є критично необхідними для України, оскільки базове відновне лікування, яке охоплює найбільш вразливі групи пацієнтів, є їхньою сферою впливу. Це рівень первинної і амбулаторної допомоги, де ключовими завданнями є оцінка функціонального стану, проведення стандартних програм реабілітації, навчання пацієнта вправам і контроль за їх безпечним виконанням як рутинний медичний процес. У країнах Європи саме бакалаври становлять основу фізіотерапевтичної служби, а магістри та доктори формують її наукове й методичне ядро.

Мета дослідження – проаналізувати взаємозв'язок фізичної терапії та внутрішніх хвороб у сучасному міждисциплінарному контексті, визначити еволюцію підходів до реабілітації в Україні та світі, окреслити виклики інтеграції принципів фізичної терапії у клінічну практику внутрішньої медицини, а також

сформулювати науково-методичні орієнтири для розвитку цього напрямку відповідно до міжнародних стандартів.

Матеріал і методи. Огляд побудовано з використанням бібліосемантичного, контент-аналітичного та порівняльного методів. Проведено пошук наукових джерел за період 2010-2025 рр. у міжнародних базах даних PubMed, Scopus, ScienceDirect, а також у національних електронних ресурсах - Наукова бібліотека імені В.І. Вернадського, Електронна бібліотека БДМУ, Google Scholar. Ключові слова пошуку включали комбінації термінів: "physical therapy", "physiotherapy", "internal medicine", "rehabilitation", "medical education", "Ukraine". До аналізу включено 80 джерел, професійні стандарти Всесвітньої конфедерації фізичної терапії, Європейської федерації асоціацій фізичної терапії, Всесвітньої федерації ерготерапевтів, а також державні освітні стандарти України за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія».

Результати дослідження та їх обговорення. Європейські країни давно інтегрували у повсякденну практику фізіотерапію як базову складову мультидисциплінарних команд. У середньому, в Європейському Союзі (ЄС) налічується 600-800 фізіотерапевтів на 1 млн населення, тоді як в Україні цей показник коливається у межах лише 80-120, що у шість-вісім разів нижче за базову (World Physiotherapy, 2023). У регіонах, особливо сільських, професія фізіотерапевта фактично відсутня, а послуги зводяться до застарілих процедур радянського типу. Такий розрив означає, що навіть при консервативних прогнозах наша країна у найближчі роки потребуватиме подвоєння кількості підготовлених фізіотерапевтів, аби наблизитися до мінімально необхідного рівня забезпечення [1].

Офіційна статистика забезпеченості кадрами не відображає реальної ситуації. До реєстру фахівців потрапляють не лише бакалаври з фізичної терапії, яких в Україні готують із 2018 року у вкрай обмеженій кількості, а й старі радянські кадри: лікарі-

фізіотерапевти, інструктори лікувальної фізкультури (ЛФК), медсестри фізіотерапевтичних кабінетів. Фактично йдеться про різномірну групу працівників, підготовка та компетентності більшості з яких не відповідають сучасним міжнародним стандартам. Реальна кількість бакалаврів-фізіотерапевтів в Україні вимірюється одиницями на 100 тисяч населення, що ще раз підкреслює гостру потребу в розвитку бакалаврських програм.

Фізична терапія нерозривно пов'язана з клінікою внутрішніх хвороб, адже більшість пацієнтів із соматичною патологією мають функціональні обмеження, що потребують цілеспрямованої реабілітації [10,11]. Наявність у хворих серцево-судинних, респіраторних, ендокринних та гастроентерологічних захворювань визначає толерантність до навантаження, відновлення після травм і операцій, безпечність виконання вправ. Особливу групу становлять пацієнти воєнного часу, серед яких не лише поранені, а й діти та дорослі, що зазнали впливу стресу, недоїдання, інфекційних і хронічних хвороб. Саме тому фахівці з фізичної терапії повинні працювати у клініці внутрішніх хвороб як невід'ємна складова мультидисциплінарної команди, а сучасний фізіотерапевт повинен мати ґрунтовні знання з внутрішньої медицини, розуміти перебіг коморбідних процесів і вміти адаптувати програми реабілітації відповідно до загального стану пацієнта.

Впровадження спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія» у 2018 році стало результатом поєднання міжнародних зобов'язань, внутрішніх викликів та євроінтеграційних процесів [5]. Україна ще у 2009 році ратифікувала Конвенцію ООН про права осіб з інвалідністю, що вимагало створення сучасної системи реабілітації на основі Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ). МКФ доповнює іншу класифікацію ВООЗ – Міжнародну класифікацію хвороб 10-го перегляду (МКХ), яка містить інформацію про діагнози та стан здоров'я, але не описує функціонального статусу. Міжнародна організація «Всесвітня конфедерація фізичної терапії» (ВКФТ) наголошує, що пострадянські дипломи лікаря-фізіотерапевта не відповідають міжнародним стандартам і не можуть бути визнані у європейському просторі. Для інтеграції у Болонський процес, забезпечення мобільності випускників потрібні були програми університетського рівня для підготовки фізіотерапевта, тривалістю не менше чотирьох років, з акцентом на автономію фахівця, клінічне мислення й міждисциплінарність. Як результат, було ухвалено державний стандарт освіти спеціальності 227, що стало переломним моментом для української системи підготовки реабілітаційних кадрів. Вперше фізична терапія та ерготерапія були визнані як окремі університетські спеціальності, гармонізовані з міжнародними стандартами і здатні забезпечити потреби суспільства у відновному лікуванні та реабілітації [2-4].

Українська система фізичної терапії й досі

перебуває у стані конфлікту двох парадигм – радянської «фізіотерапії» та сучасної «фізичної терапії», прийнятої у світі. Радянська модель розглядала фізіотерапію передусім як сукупність апаратних процедур та ЛФК. У типовому фізіотерапевтичному кабінеті пацієнтам призначали електролікування (діадинамотерапія, ампліпульс, дарсонваль, електросон, гальванізація, електрофорез), світлолікування (кварцування, УФ- і ІЧ-опромінення, лазеротерапію), теплові методи (парафін, озокерит, грязелікування, діатермію, УВЧ, мікрохвильову терапію), механотерапію (вібраційний масаж, тракційні установки), а також магнітотерапію й ультразвукову терапію. Центральною фігурою у цій системі був лікар-фізіотерапевт, який призначав процедури, мав юридичну відповідальність за свої дії і контролював виконання призначень. Медична сестра з фізіотерапії мала лише технічну функцію – накладати електроди, стежити за апаратами та вести облік. Інструктори ЛФК працювали окремо, дотримуючись призначень. У цій парадигмі пацієнт залишався пасивним об'єктом, а персонал – виконавцями схем, що визначалися виключно лікарем.

При взаємодії із пацієнтами з патологією внутрішніх органів, фізіотерапевт діяв у чітких межах нозологічного підходу, який був фундаментом усієї клінічної практики. Центральним орієнтиром виступав діагноз, встановлений лікарем відповідного профілю, і саме від нього залежав вибір фізіотерапевтичної процедури. Такий підхід передбачав, що пацієнт із виразковою хворобою отримуватиме електрофорез чи грязелікування, а пацієнт із гіпертонічною хворобою – УВЧ чи дарсонвалізацію, незалежно від індивідуальних функціональних особливостей або рівня активності [8].

Важливим джерелом для ухвалення рішень були методичні рекомендації санаторно-курортних інститутів, де для кожної нозології існували стандартизовані схеми: тривалість процедур, сила струму, кількість сеансів. Вибір методів і їх дозування ґрунтувалися на усталених схемах і накопиченому досвіді, а не на доказовості. Індивідуалізація в сучасному розумінні була мінімальною; пацієнта розглядали радше як носія діагнозу, ніж як особу з конкретними потребами та рівнем функціонування. Критичною частиною призначення залишалася оцінка протипоказань: фізіотерапевт мав переконатися у відсутності гострих інфекцій, онкологічних процесів чи тяжкої декомпенсації серцево-судинної системи. Таким чином, логіка будувалася за принципом «дозволено все, якщо немає заборон». У результаті пацієнт залишався радше пасивним об'єктом впливу, тоді як спеціаліст виступав технічним виконавцем загальноприйнятих протоколів.

Радянська модель фізіотерапії була дієвою в межах свого часу, але її орієнтація на нозологію та стандартизовані схеми без урахування функціонального стану пацієнта створювала бар'єри для розвитку сучасної реабілітації. Саме це протиріччя сьогодні визначає потребу в трансформації підходів, де

Наукові огляди

головним орієнтиром стає не лише діагноз, а й реальна здатність пацієнта брати участь у житті та відновлювати функціональність [13].

Натомість, у XXI столітті суспільні потреби й очікування змінилися кардинально. Головним запитом стало не отримання окремої процедури, а відновлення функцій і участі у житті, що відповідає сучасному підходу ВООЗ та ВКФТ [2-4, 6]. Сучасна фізична терапія базується на застосуванні кінезіотерапії, мануальних технік, роботизованих систем, технологій віртуальної реальності та телереабілітації, функціональному тренінгу. Вона орієнтується на доказову медицину, активну участь пацієнта у процесі відновлення і міждисциплінарну співпрацю. Фізичний терапевт є автономним фахівцем, який самостійно оцінює функціональний стан, формує програму втручання, адаптує її з урахуванням коморбідності та забезпечує безпечність відновного процесу.

На Заході дисципліна одразу розвивалася як окрема галузь медичних наук. У країнах ЄС, США та Канаді професія фізичного терапевта (синоніми - *Physiotherapy*, *Physical Therapy* та *Rehabilitation Sciences*) має зовсім інший рівень розвитку. Базовий рівень підготовки зазвичай триває три-чотири роки та завершується здобуттям ступеня бакалавра. Далі передбачені можливості навчання на рівні магістра або здобуття докторського ступеня з фізичної терапії. Важливою відмінністю є вища автономія професії: у багатьох державах ЄС фізіотерапевт може самостійно оцінити стан пацієнта, поставити діагноз рухових порушень і розробити індивідуальний план втручання без обов'язкового направлення від лікаря. У США та Канаді фізичний терапевт є первинним спеціалістом для пацієнтів із функціональними обмеженнями, а його клінічні рішення мають юридичну силу. Разом із тим, у цих країнах діє суворая система ліцензування: наприклад, у США для практики необхідно скласти національний іспит NPTE [14].

У межах Європи навчальні програми гармонізовані завдяки Болонському процесу, але мають свої національні особливості [3, 6]. У Німеччині підготовка більш технічно-орієнтована, з акцентом на клінічні навички, у Скандинавських країнах значну частку становить профілактика та громадське здоров'я, тоді як у Великій Британії відчутно посилена наукова складова та інтеграція у мультидисциплінарні команди [4]. Загальною рисою залишається ширше використання інновацій - роботизованих комплексів, віртуальної реальності, телереабілітації, біологічного зворотного зв'язку, що поступово стають стандартом практики.

На цьому тлі відмінності з Україною є очевидними. Передусім це стосується рівня автономії: український фізіотерапевт досі здебільшого виконує призначення лікаря. Другий аспект - стандартизація програм: українські навчальні плани ще перебувають у процесі адаптації, тоді як у країнах ЄС існують чітко визначені компетентності, узгоджені Європейською федерацією асоціацій фізичної терапії у сфері освіти та ВКФТ. Доказова база також залишається слабким місцем

української практики: у багатьох закладах переважають традиційні методи ЛФК та фізіотерапевтичних процедур, тоді як у закордонних програмах домінує доказовий підхід. Практичні можливості теж відрізняються: за кордоном фізіотерапевти активно використовують сучасні технології й стандартизовані протоколи, тоді як в Україні сфера все ще тяжіє до класичних методів. Нарешті, суттєво різняться кар'єрні перспективи. У європейських країнах і Північній Америці фізіотерапевт може відкрити приватну практику, працювати у спортивних клубах, наукових інститутах чи громадському секторі, тоді як в Україні професія досі жорстко прив'язана до державних медичних закладів [2-4].

Однією з найсуттєвіших відмінностей між українською та зарубіжними моделями є система ліцензування професії. В Україні сьогодні немає єдиного державного механізму ліцензування фізичних терапевтів. Фахівець отримує право на роботу лише після закінчення освітньої програми за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія» та отримання диплома бакалавра чи магістра. Жодних додаткових національних іспитів або обов'язкового членства в професійних асоціаціях не передбачено, що створює правову прогалину: роботодавці та пацієнти не мають інструментів для об'єктивної перевірки компетентності спеціаліста після випуску. Це також ускладнює інтеграцію українських дипломів у міжнародний простір, де ліцензування є обов'язковим елементом [6].

У країнах Європейського Союзу система організована принципово інакше: після отримання диплома, фізіотерапевт зобов'язаний вступити до професійних регуляторних органів, які контролюють доступ до практики. Наприклад, у Великій Британії для цього необхідне членство в Раді з питань здоров'я та догляду (HCRP), що підтверджує професійний статус. У Скандинавії аналогічні функції виконують національні асоціації, які одночасно відповідають за атестацію та захист прав пацієнтів. Ще жорсткішими є вимоги у США та Канаді. Там диплом університету є лише першим кроком: для початку практики фізіотерапевт зобов'язаний скласти національний ліцензійний іспит. У США цю функцію виконує Національний іспит з фізичної терапії (NPTE), а в Канаді - іспит компетентності з фізичної терапії (PCE). Іспити перевіряють не лише теоретичні знання, а й практичні навички клінічної роботи, що гарантує високий рівень професійної автономії та довіри суспільства до спеціаліста. Лише після успішного складання іспиту та отримання ліцензії фізіотерапевт має право самостійно надавати послуги, відкривати практику чи працювати у медичних закладах [12].

Конфлікт між цими двома моделями в Україні проявляється у навчальних планах, де паралельно ще викладаються традиційні методи радянської фізіотерапії та елементи сучасної фізичної терапії. В структурі охорони здоров'я «фізіотерапевтичні кабінети» досі є штатними одиницями, але суспільство

потребує сучасних мультидисциплінарних реабілітаційних центрів. Без чіткого розмежування понять «фізіотерапія» (апаратні методи лікаря-фізіотерапевта) і «фізична терапія» (реабілітаційна діяльність бакалавра чи магістра за спеціальністю 227) професія фізичного терапевта не зможе посісти належного місця в українській системі охорони здоров'я. Гармонізація освітніх програм із європейськими стандартами, розвиток доказової бази, впровадження сучасних технологій і юридичне закріплення автономії фахівця - це ключові кроки, без яких подальша інтеграція у міжнародний професійний простір залишиться неможливою [5, 8].

Основна мета програми спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія», яка нині функціонує у низці вищих навчальних закладів - формування компетентностей, необхідних для відновлення функцій після захворювань і травм, профілактики ускладнень та забезпечення максимальної адаптації пацієнтів із різними профілями патологій, зокрема неврологічними, ортопедичними, кардіологічними, нефрологічними. Підготовка триває чотири роки й охоплює не лише фундаментальні дисципліни (анатомію, фізіологію, патологію), а й вивчення азів внутрішніх хвороб: уміння збирати анамнез, розпізнавати клінічні синдроми, аналізувати лабораторні та інструментальні показники. Далі ці знання інтегруються у вивчення клініки найпоширеніших соматичних захворювань, які безпосередньо визначають межі й можливості реабілітаційних втручань. На практиці бакалавр працює у лікарнях і реабілітаційних центрах, у складі мультидисциплінарних команд, де його завданням є не просто виконання процедур, а розробка та проведення індивідуальних програм кінезіотерапії, дихальних вправ, функціонального тренінгу, адаптації навантаження з урахуванням коморбідності [10, 11].

Знання внутрішніх хвороб для фізіотерапевта мають практичний вимір: вони дають змогу правильно оцінювати функціональний стан пацієнта, своєчасно помічати ознаки ризику, безпечно дозувати фізичне навантаження і створювати індивідуальні програми відновлення. Так формується здатність бачити пацієнта не лише крізь призму рухових обмежень, а й у контексті коморбідних процесів, які істотно впливають на перебіг і результат реабілітації.

Проблема інтеграції вивчення внутрішніх хвороб у підготовку бакалаврів фізичної терапії залишається одним із найскладніших викликів для українських медичних університетів. Традиційно ці дисципліни розроблялися для майбутніх лікарів, тому структура навчальних матеріалів орієнтована на постановку діагнозу, розуміння патогенезу та вибір фармакотерапії. Матеріали, адаптовані для спеціальності 227, переважно зберігають цей лікарський ухил: студенти знайомляться з класичними симптомами, діагностичними алгоритмами й перебігом нозологій, проте лише фрагментарно отримують знання, безпосередньо релевантні до практики фізіотерапевта. В окремих університетах у

програми додають блоки з лікувальної фізкультури чи профілактики ускладнень, проте системного впровадження моделі МКФ, яка орієнтує на оцінку функціональності та участі пацієнта, поки що бракує.

Закордонні підручники мають принципово інший формат. Вони одразу створені для фізіотерапевтів і зосереджуються не на діагностично-терапевтичних деталях, а на функціональному вимірі внутрішніх хвороб. Так, у таких виданнях, як Goodman & Fuller «Pathology for the Physical Therapist», O'Sullivan & Schmitz «Physical Rehabilitation» чи Braddom's «Physical Medicine and Rehabilitation», кожна нозологія подається крізь призму того, як вона впливає на рухову активність, толерантність до навантажень, ризики для пацієнта під час виконання вправ. Значну увагу приділено «червоним прапорам», які сигналізують про необхідність припинення занять і скерування пацієнта до лікаря. Обстеження та аналізи подані у прикладному ключі, що дозволяє студенту зрозуміти їх функціональне значення, а не повністю оволодівати лікарським обсягом інтерпретації. У таких підручниках багато клінічних кейсів і алгоритмів за моделлю МКФ, що готують студента до самостійної оцінки функціонального стану [2-4].

Таким чином, відмінність очевидна: українські матеріали ще значною мірою віддзеркалюють радянську спадщину «лікарського» підходу, тоді як закордонні підручники формують саме автономного фахівця з фізичної терапії, здатного інтегрувати клінічні знання у функціональний план реабілітації. Подальший розвиток української освіти у цій сфері потребує більшої інтеграції МКФ, розробки клініко-функціональних кейсів та адаптації підручників, щоб знання з внутрішніх хвороб перестали бути надлишково «теоретичними» і перетворилися на практичний інструмент для безпечної та ефективної роботи фізіотерапевта.

Для фізіотерапевта-бакалавра здатність працювати з клінічною інформацією є ключовою складовою професійної компетентності. Він не ставить діагнозу і не призначає лабораторних чи інструментальних досліджень. Але він зобов'язаний уміти *прочитати готовий діагноз* і виділити правильно інтерпретувати з нього ті моменти, які впливають на план реабілітації та безпечність заходів. Традиційно при вивченні внутрішніх хвороб акцент робиться на встановленні нозології - ішемічна хвороба серця, артеріальна гіпертензія, хронічне обструктивне захворювання легень, цукровий діабет чи виразкова хвороба. Однак, для реабілітаційних втручань вирішальним є не лише сам діагноз, а функціональні наслідки, які він спричиняє. Так, у кардіологічних хворих фізіотерапевт має розуміти значення рівня артеріального тиску, аритмій чи ішемічних змін на ЕКГ, щоб визначити допустимий рівень навантаження й знати, коли слід припинити заняття. У пацієнтів із хронічним обструктивним захворюванням легень важливим є орієнтування у показниках спірометрії та сатурації кисню, що дає змогу оцінити функціональний резерв дихальної системи і підібрати відповідні дихальні

Наукові огляди

вправи. При цукровому діабеті терапевт повинен враховувати рівень глюкози та глікованого гемоглобіну як орієнтири компенсації, а також вміти оцінити стан стоп для профілактики травм під час занять. У нефрологічних хворих критичне значення мають показники креатиніну, електролітів і рівня гемоглобіну, які визначають витривалість і ризик ускладнень при фізичній активності. У ревматологічних пацієнтів слід звертати увагу на маркери запальної активності (ШОЕ, С-реактивний білок) та рентгенологічні ознаки ураження суглобів, що допомагає коректно вибудувати програму вправ без ризику загострення.

Таким чином, завдання фізіотерапевта полягає не у клінічному аналізі всіх результатів, а у їх прикладній інтерпретації: що вони означають для безпеки занять, як впливають на толерантність до навантажень, які симптоми чи зміни є сигналом для припинення втручання або звернення до лікаря. У такий спосіб знання з пропедевтики внутрішніх хвороб набувають практичного виміру й стають інструментом інтеграції медичного діагнозу у функціональний план реабілітації за моделлю МКФ [12, 13].

Перехід від викладання пропедевтики внутрішніх хвороб студентам фаху «медицина» до підготовки бакалаврів з фізичної терапії є серйозним викликом для університетських викладачів, адже вимагає зміщення акцентів: якщо майбутнім лікарям пропедевтика дає основу для постановки діагнозу та вибору терапевтичної тактики, то для фізіотерапевтів-бакалаврів вона має стати інструментом оцінки функціонального стану, толерантності до навантажень й визначення безпечності та ефективності реабілітаційних втручань. Отже, при складанні програм, методичних матеріалів і підготовці занять викладачеві слід враховувати, що глибина патогенетичного аналізу і фармакотерапія мають другорядне значення, натомість першочерговими є клінічне мислення, розпізнавання симптомів ризику та практичні навички роботи в мультидисциплінарній команді.

Вирішення цих проблем неможливе без системного впровадження МКФ, ухвалені ВООЗ у 2001 році. МКФ передбачає перехід від суто медичного діагнозу до оцінки функціонування - від того, що саме уражене, до того, що людина реально може або не може робити у повсякденному житті. Вона охоплює чотири рівні: функції й структури тіла (сила м'язів, рухливість суглобів), активність (ходьба, письмо, самообслуговування), участь (праця, навчання, соціальні ролі) та фактори середовища (бар'єри чи

підтримка: архітектура, транспорт, доступ до послуг). Використання МКФ як освітньої рамки у фізичній терапії та ерготерапії дозволяє не лише планувати лікування, а й будувати комплексні програми реабілітації, орієнтовані на відновлення функціональності, соціальну інтеграцію та якість життя. Саме ця парадигма є ключем до гармонізації української підготовки кадрів із сучасними міжнародними стандартами [7].

На рівні функцій і структур тіла фізичний терапевт оцінює толерантність до навантаження при серцево-судинних захворюваннях, силу дихальної мускулатури при ХОЗЛ, рухливість суглобів у пацієнтів із хворобами опорно-рухового апарату. На рівні активності важливо з'ясувати, чи може людина самостійно пройти кілька сотень метрів без задишки, піднятися сходами чи виконати повсякденні дії, як-от вдягнутися або приготувати їжу. Рівень участі охоплює можливість повернення до роботи, навчання чи сімейних обов'язків, що часто є головним критерієм успіху реабілітації. При цьому, фактори середовища (наявність чистого повітря, відсутність тютюнового диму, доступність інгаляторів) стають ключовими у плануванні втручань. Нарешті, фактори середовища - бар'єри архітектури, відсутність транспорту, недостатня соціальна підтримка для ревматологічних хворих; доступність дієтичних продуктів, правильна організація харчування, підтримка сім'ї - при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, наявність зручного взуття, можливість регулярного моніторингу глікемії - для хворих на діабет можуть суттєво знизити ефективність навіть найкраще спланованої терапії.

Висновки. У клініці внутрішніх хвороб МКФ стає практичним інструментом, що дозволяє бачити пацієнта не лише крізь призму діагнозу, а як особистість із функціональними можливостями, соціальними ролями й конкретними бар'єрами. Для фізичного терапевта це означає перехід від «процедурної» логіки до системного підходу, де діагноз має конкретні реабілітаційні цілі, а кінцевою метою є не лише покращення клінічних показників, а й відновлення активності та участі в житті.

Перспективи подальших досліджень. Україна наразі перебуває на етапі становлення професійної регуляції в реабілітології. Перспективи є обнадійливими: гармонізація зі світовими програмами, впровадження інновацій та розвиток мультидисциплінарного підходу здатні суттєво підвищити якість підготовки і практики в Україні.

References

1. Havrelyuk S, Bannikova R. Ways of formation of domestic system preparing masters on physical therapy within the framework of the REHAB projec. National University of Ukraine on Physical Education and Sport [Internet]. World Physiotherapy; [cited 2025 Oct 26]. Available from: https://rehabeukr.eu/wp-content/uploads/Article-Updated_NUUPES_Rehab-ENG.pdf.
2. World Physiotherapy. Standards of Physiotherapist Practice [Internet]. London: World Physiotherapy; 2023 [cited 2025 Oct 26]. Available from: <https://world.physio/sites/default/files/2024-01/PS-2023-Standards.pdf>.
3. World Physiotherapy. Physiotherapist Education Framework [Internet]. London: World Physiotherapy; 2021 [cited 2025 Oct 26]. Available from: <https://world.physio/news/world-physiotherapy-publishes-framework-physiotherapist-education>.
4. Europe Region of World Physiotherapy. Standards of Practice for Physiotherapy [Internet] [cited 2025 Oct 26]. Available from:

<https://www.erwcept.eu/standards-of-practice>.

5. Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. Nakaz vid 9 lystopada 2015 roku №733 «Pro utvorennia koordynatsiinoi ta robochykh hrup...» [On the establishment of coordination and working groups] [Internet]. Kyiv: MOZ Ukrainy; 2015 [data zvernennia 2025 Zhov 26]. Available from: <http://document.ua/pro-utvorennja-koordinacii-noyi-ta-robochih-grup-dlja-formuva-doc262258.html> (in Ukrainian).

6. ENPHE. Professional competencies–physiotherapists, advanced physiotherapists and physiotherapist assistants. ESCO professional definitions + ENPHE recommendations [Internet]. 2017 Apr [cited 2025 Oct 26]. Available from: http://www.enphe.org/wp-content/uploads/2019/10/ESCO_report_ENPHE_recommendations_April_2017.pdf.

7. Bilyanskiy O, Cybulski M, Bogusław S, Stelmakh S, Lisinski P. Українське і польське програми студій другого ступня фізјотерапії – аналіза порівнявча. Issue Rehabil Orthop Neurophysiol Sport Promot. 2019;27:43-52. DOI: 10.19271/IRONS-000090-2019-27.

8. Chopyak V, Chemerys O, Hdyrya O. The development of the rehabilitation system in Ukraine. Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci [Internet]. 2024 Dec 27;76(2) [cited 2025 Oct 26]. Available from: <https://mspss.org.ua/index.php/journal/article/view/1070>.

9. Lawry LL, Korona-Bailey J, Hamm TE, Maddox J, Janvrin M, Juman L, et al. A qualitative assessment of war-related rehabilitation needs and gaps in Ukraine. J Health Popul Nutr. 2025 May 29;44:175. DOI: 10.1186/s41043-025-00912-4.

10. Baran O, Tymruk-Skoropad K. Competence-based approach to specialised training of physical therapists in paediatrics in Ukraine (review of literature and own data). Medical Science of Ukraine. 2024;20(4):156-167. DOI: 10.32345/2664-4738.4.2024.17.

11. Piano L, Chiarotto A, Mascarello M, Turolla A, Cecchetto S, Gianola S, et al. Teaching evidence-based practice to physiotherapy students in Italy: a cross-sectional study. Arch Physiother. 2023;13(1):19. DOI: 10.1186/s40945-023-00174-5.

12. Bucchi F, Dal Ben S, Culcasi A, Lecora S, Tedeschi R, Da Roit M. Entry-level physical therapist curricula in geriatric care: an Italian national survey study. Arch Physiother. 2025;15:69-76. DOI: 10.33393/aop.2025.3418.

13. Golyk V, Syvak O, Grabljevec K, Tederko P, Gutenbrunner C, Nugraha B. Five years after development of the national disability, health and rehabilitation plan for Ukraine: achievements and challenges. J Rehabil Med. 2021;53(3):jrm00160. DOI: 10.2340/16501977-2792.

14. Németh T, Lamers I, Meesen R. Entry-level education for physiotherapists in Europe: a narrative on the relationship with professional autonomy. Physiotherapy. 2025;128:101801. DOI: 10.1016/j.physio.2025.101801.

Відомості про авторів

Глашук Т.О. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-0094-8315>

Микитюк О.П. – кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0001-8264-9433>

Васюк В.Л. – доктор медичних наук, професор кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0003-2037-2162>

Бачук-Понич Н.В. – кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-3875-5359>

Бобкович К.О. – кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0001-5783-2412>

Глубоченко О.В. – кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-4820-1173>

Information about the authors

Plashchuk T.O. – Doctor of Medical Sciences, Professor at the Department of Propedeutics of Internal Diseases, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-0094-8315>

Mykytyuk O.P. – PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Propaeutics of Internal Medicine, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0001-8264-9433>

Vasiuk V.L. – Doctor of Medical Sciences, Professor at the Department of Propedeutics of Internal Diseases, Bukovinian State Medical University Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0003-2037-2162>

Bachuk-Ponych N.V. – PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Propedeutics of Internal Diseases, Bukovinian State Medical University Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-3875-5359>

Bobkovych K.O. – PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Propedeutics of Internal Diseases, Bukovinian State Medical University Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0001-5783-2412>

Glubochenko O.V. – PhD in Medicine, Associate Professor at the Department of Propedeutics of Internal Diseases, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-4820-1173>



Дата першого надходження рукопису до видання: 22.10.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 05.12.2025

Дата публікації: 30.12.2025

ОСОБЛИВОСТІ АНЕМІЇ У ДІТЕЙ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ

Марусик У.І., Максіян О.Ю., Рудан К.В.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Ключові слова: анемія, діти, збройні конфлікти, біженці, внутрішньо переміщені особи, дефіцит заліза

Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 124-129.

DOI: 10.24061/2413-
0737.29.4.116.2025.20

E-mail:
marusyk.uliana@bsmu.edu.ua;
xenia.rudan@gmail.com

Резюме. Проблема анемії у дітей під час збройних конфліктів – складна, багатofакторна і надзвичайно актуальна сьогодні. Наявні дослідження свідчать, що серед дітей-переселенців анемія трапляється значно частіше, ніж у пацієнтів, які не змушені були тікати від військової агресії, що зумовлено поєднанням прямих і непрямих ризиків, пов'язаних із війною.

Мета роботи – узагальнити сучасні дані літератури щодо поширеності, етіології та методів профілактики анемії у дітей у період військових дій, а також проаналізувати вплив чинників, пов'язаних із війною на частоту та тяжкість анемічних станів.

Матеріал і методи. На основі попереднього пошуку відібрано 72 публікації, з яких після скринінгу за критеріями релевантності залишено 12 ключових джерел. До них увійшли регіональні огляди дефіциту заліза у країнах Близького Сходу, систематичні аналізи анемії серед дітей-біженців у світі та серед внутрішньо переміщених осіб (ВПО).

Результати. Згідно з джерелами літератури, дані з таборів для ВПО та біженців демонструють чіткий взаємозв'язок між незбалансованим харчуванням, високою частотою інфекцій (діарея, паразитарні хвороби), поганими умовами проживання та підвищеним ризиком анемії у дітей. Попри спільні патогенетичні механізми, соціально-економічні та культурні особливості регіонів модифікують ризики, що формують різні пріоритети для систем охорони здоров'я. В умовах гуманітарних криз доцільно поєднувати прості методи скринінгу з клінічною оцінкою та, за можливості, використовувати додаткові лабораторні маркери. Лікування анемії в умовах воєнних конфліктів ускладнюється дефіцитом препаратів, перебоями з постачанням та труднощами дотримання терапії.

Висновки. Наявні дослідження мають значні обмеження: переважають роботи, що не дозволяють встановити причинно-наслідкові зв'язки, або оцінити динаміку анемії в часі. Відсутність довготривалих спостережень перешкоджає аналізу віддалених наслідків, зокрема впливу анемії на когнітивний розвиток і навчальні досягнення дітей, які пережили війну чи переміщення. Крім того, різні критерії діагностики та лабораторні методи знижують можливість порівняти дані між регіонами та підсилюють неоднорідність у метааналізах.

CHARACTERISTICS OF ANEMIA IN CHILDREN DURING ARMED CONFLICTS

Marusyk U.I., Maksiyani O.Yu., Rudan K.V.

Key words: anemia, children, armed conflicts, refugees, internally displaced persons, iron deficiency.

Bukovinian Medical Herald. 2025.
V. 29, № 4 (116). P. 124-129.

Resume. The issue of anemia in children during armed conflicts is complex, multifactorial, and highly relevant today. Existing studies indicate that anemia occurs substantially more often among displaced children than among those who did not have to flee military aggression, which is driven by a combination of direct and indirect war-related risks.

Objective. To summarize current literature on the prevalence, etiology, and preventive measures for anemia in children during periods of armed conflict, and to analyze the impact of war-related factors on the frequency and severity of anemic conditions.

Material and methods. Based on a preliminary search, 72 publications were identified, of which 12 key sources were retained after relevance screening. These included regional reviews on iron deficiency in Middle Eastern countries, systematic analyses of anemia among refugee children worldwide, and studies on internally displaced persons (IDPs).

Results. According to the literature, data from IDP and refugee camps demonstrate a clear association between unbalanced nutrition, high rates of infections (diarrhea, parasitic diseases), poor living conditions, and an increased risk of anemia in children. Despite shared pathogenetic mechanisms, socio-economic and cultural characteristics of different regions modify risk profiles, creating distinct priorities for healthcare systems. In humanitarian crises, it is advisable to combine simple screening methods with clinical assessment and, where feasible, to employ additional laboratory markers. Management of anemia during armed conflicts is complicated by shortages of medications, supply disruptions, and difficulties maintaining treatment adherence.

Conclusions. Existing research has substantial limitations: most studies do not allow determination of causal relationships or assessment of anemia trends over time. The lack of long-term follow-up hinders evaluation of delayed consequences, including the impact of anemia on cognitive development and educational outcomes in children who experienced war or displacement. Furthermore, variability in diagnostic criteria and laboratory methods reduces comparability across regions and increases heterogeneity in meta-analyses.

Вступ. Анемія у дітей залишається однією з головних проблем громадського здоров'я, особливо в умовах збройних конфліктів, гуманітарних криз і вимушеного переміщення населення. Під час війни діти піддаються підвищеному ризику розвитку анемії через поєднання таких факторів, як дефіцит поживних речовин, недостатній або ускладнений доступ до медичної допомоги, часті інфекційні захворювання та несприятливі умови життя. Так, один із систематичних оглядів та метааналізів визначає поширеність анемії серед дітей-біженців близько 36% [1]. Водночас, в огляді, присвяченому стану харчування дітей, які зазнали вимушеного переміщення, автори підкреслюють, що тривале стресове середовище (військовий конфлікт + переміщення + недоїдання) створює кумулятивний ефект, який значно підвищує ризик мікронутрієнтних дефіцитів, зокрема дефіциту заліза і, як наслідок, анемії [2, 3]. Ці цифри підтверджують гіпотезу про те, що анемія у дітей у таких ситуаціях є ознакою серйозної проблеми, пов'язаної з умовами нормального росту та здоров'я. Як зазначають науковці, збройні конфлікти руйнують систему охорони здоров'я в країні, що призводить до обмеженого доступу до профілактичних програм, зниження рівня вакцинації, підвищення рівня інфекційних захворювань та зменшення доступності продуктів харчування та ліків. У таких ситуаціях анемія може слугувати проміжним ланцюгом між соціально-економічною нестабільністю та довгостроковими наслідками для росту та розвитку дитини.

Згідно з даними літератури, навіть напередодні повномасштабного вторгнення 13–16 % населення України страждали на анемію, причому діти й жінки були серед найбільш уразливих груп [4]. Цей факт робить тему дитячої анемії ще більш важливою під час війни, коли додаткові фактори, такі як обстріли, евакуації та переміщення людей, роблять дитячу популяцію ще більш вразливою до проблем із харчуванням та здоров'ям. Раннє виявлення анемії сприяє не тільки корекції рівня гемоглобіну, але й профілактиці довгострокових ускладнень: порушення

когнітивного розвитку, затримка росту, зниження імункомпетентності та загальне погіршення якості життя. Дослідники зазначають, що в умовах кризи діти з анемією часто не отримують адекватного харчування, а логістичні бар'єри та нестача ресурсів ще більше погіршують ситуацію [5]. Таким чином, анемія у дітей в умовах війни є не тільки медичною проблемою, але й важливим соціально-медичним показником, що відображає функціонування систем охорони здоров'я, харчування та умов життя. Також дуже важливо зазначити, що дитячий організм має низку особливостей порівняно з дорослими, зокрема фізіологічні вікові особливості, певна потреба в мікроелементах, швидкість росту та загальний розвиток. Все це робить дитячу популяцію більш вразливою до дефіциту поживних речовин, ніж доросле населення. У ситуаціях, коли умови життя погіршуються, ці специфічні потреби часто залишаються незадоволеними, що призводить до накопичення факторів, які, у свою чергу, і викликають анемію. Так, наприклад, звіт про харчування дітей-біженців у кризових ситуаціях демонструє значно вищу поширеність анемії та інших дефіцитів мікроелементів ніж у стабільних групах населення [6].

Важливо водночас підкреслити, що брак достатньої кількості досліджень у специфічних умовах активних бойових дій, або масового переміщення дітей, є серйозним викликом для суспільства: порівняння даних зі стабільних популяцій може недооцінювати реальну ситуацію з розповсюдженням цієї нозології.

Мета роботи – узагальнити сучасні дані літератури щодо поширеності, етіології та методів профілактики анемії у дітей у період військових дій, а також проаналізувати вплив воєнних умов на частоту та тяжкість анемічних станів.

Матеріал і методи. Підготовка цього огляду проводилася із застосуванням принципів систематизованого добору джерел літератури, спрямованого на всебічне висвітлення анемії у дітей в умовах воєнних дій. Пошук матеріалів проводився у міжнародних наукових базах PubMed, Scopus, Web of Science, Frontiers, PLOS One, MDPI (Nutrients) та BMJ

Наукові огляди

Journals, також електронні архіви Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, Харківського національного медичного університету, Української військово-медичної академії та інші відкриті ресурси для пошуку україномовних статей. Пошукова стратегія формувалася на основі комбінації ключових слів українською та англійською мовами, зокрема: «анемія у дітей», «війна», «збройний конфлікт», «внутрішньо переміщені особи», «діти-біженці», «дефіцит заліза», "war", "armed conflict", "refugees", "internally displaced persons", "Middle east", "Ukraine". Використано логічні оператори AND, OR та NOT для звуження або розширення пошуку відповідно до контексту запитів. Часові межі пошуку охоплювали 2019-2025 роки, що дозволило врахувати найновіші тенденції, включно із дослідженнями, проведеними після початку повномасштабного вторгнення в Україну (2022 р.).

У результаті попереднього пошуку відібрано 72 публікації, з яких після скринінгу за критеріями релевантності залишено 12 ключових джерел для поглибленого аналізу: регіональні огляди поширеності дефіциту заліза в країнах Близького Сходу (Safiri S et al., 2025), систематичні огляди анемії серед дітей-біженців у глобальному масштабі (Teketelew BB et al., 2024), та серед внутрішньо переміщених осіб (Teketelew BB et al., 2023). До вибірки також увійшли емпіричні дослідження, що відображають ситуацію в конкретних регіонах:

- аналіз анемії у сирийських дітей-біженців, які проживають у Лівані;
- оцінка поширеності та факторів ризику нутритивних анемії серед дітей Гази;
- огляд нутритивного статусу дітей Палестини в умовах хронічної соціальної нестабільності;
- дослідження взаємозв'язку між анемією, затримкою росту та дефіцитом мікроелементів серед сирийських дітей дошкільного віку.

Окрему увагу приділено аналітичній публікації, що висвітлює наслідки війни в Україні для здоров'я дітей загалом (Armitage R., 2022), яка послужила контекстом для розуміння впливу воєнних дій на гематологічне здоров'я дитячого населення.

Для відбору матеріалів застосовувалися критерії включення:

1. Дослідження, присвячені дітям віком від 0 до 18 років;
2. Наявність даних про рівень гемоглобіну, феритину чи маркерів залізодефіциту;
3. Публікації, які аналізували вплив війни, переміщення або гуманітарної кризи на стан кровотворної системи дітей;
4. Лише первинні дослідження, метааналізи або огляди літератури, опубліковані в рецензованих журналах.

Не включалися матеріали без доступного повного тексту, дублікати та роботи, які присвячені лише дорослим пацієнтам або вагітним жінкам. Зібраний матеріал став основою для подальшого аналітичного синтезу та структурування огляду відповідно до

ключових аспектів проблеми: поширеність, етіологія, діагностика, лікування, профілактика анемії у дітей під час війни.

Основна частина. Проблема анемії серед дітей у зонах збройних конфліктів та серед переміщених осіб внаслідок воєнних дій набула особливої гостроти в останнє десятиліття. Систематичні огляди й емпіричні дослідження демонструють стійке та часто підвищене поширення анемічних станів у дитячій популяції, які постраждали внаслідок війни, руйнування інфраструктури або примусового переміщення. Проблема анемії у дітей під час збройних конфліктів є складною, системною і дуже важливою у сьогоденні. Наявні дані зазначають, що у дітей-переселенців анемія трапляється частіше, ніж у середньому, через прямі та непрямі фактори ризику. Великі дослідження демонструють, що анемія трапляється значно частіше серед дітей, які перебувають у тяжких гуманітарних умовах, що свідчить про надзвичайну актуальність даного захворювання, особливо в регіонах з проблемами в охороні здоров'я. Так, глобальний метааналіз виявив поширеність анемії серед дітей-біженців 36,5% (95% ДІ: 23,8-49,3), що свідчить про значне навантаження на здоров'я в умовах вимушеного переселення [7]. Причинами цього автори називають дефіцит заліза, неповноцінність харчування, інфекційні захворювання, недостатній доступ до медичної допомоги та погіршені умови проживання [5].

В умовах, що розглядаються, основні причини анемії включають недостатнє харчування (особливо нестачу заліза та пов'язані з цим порушення в отриманні мікроелементів), підвищений ризик інфікування, незадовільні санітарні умови та обмежений доступ до основних медичних послуг. Водночас, емпіричні спостереження в таборах для внутрішньо переміщених осіб і таборах біженців показують тісний зв'язок між незбалансованим харчуванням, частими інфекціями (діарея, паразити) і тривалим перебуванням у складних житлових умовах з ризиком розвитку анемії у дітей. А емпіричні польові дослідження ілюструють механізми, що лежать в основі цієї високої поширеності. У дослідженні серед внутрішньо переміщених дітей у таборі в Ефіопії частота анемії становила 33,6% (95% ДІ 28,7-38,7), причому значущими факторами ризику були низька харчова різноманітність (AP=2,7), наявність діареї (AP=2,7), лихоманки (AP=3,4), та тривалість перебування в таборі понад шість місяців [8]. Під час дослідження в таборі для переміщених дітей використовувався пристрій НемоСус, аналіз супутніх факторів (харчова різноманітність, тривалість перебування, інфекції) і багатовимірний регресійний аналіз, що дозволило підтвердити не лише харчові дефіцити, але й умови проживання й інфекційні навантаження відіграють ключову роль у патогенезі анемії серед дітей, які перебувають у несприятливих гуманітарних умовах [8].

При аналізі причин анемії у контексті збройного конфлікту важливо розрізняти прямий та

опосередкований вплив його на дитяче здоров'я. На рівні індивідів виділяються нутритивні дефіцити заліза, фолати, B¹², часті інфекції тощо, а на рівні місця проживання та системи охорони здоров'я – збої в логістиці постачання продуктів харчування, припинення програми профілактики анемії, відсутність додаткової провізії, антипаразитарних заходів, системи вакцинації та руйнування медичної інфраструктури. У такому розумінні анемія не лише біологічний феномен, а також маркер системної уразливості, що виражається в умовах тривалого конфлікту [9, 10].

Окремі дослідження серед біженських спільнот на Близькому Сході дають поглиблене розуміння поведінкових і харчових детермінант: у дітей віком від 6 до 23 місяців, які отримують додаткове харчування, висока поширеність анемії пов'язана з раннім введенням коров'ячого молока, низьким споживанням продуктів тваринного походження, зокрема м'яса, та низькою різноманітністю раціону. Разом з тим, опитування матерів та місцевих медичних працівників виявляють проблеми, пов'язані з прийняттям рекомендацій щодо харчування та лікування, що зумовлено економічними обмеженнями та низькою доступністю ліків та/або харчових добавок [9]. Хоча огляд загального впливу війни на здоров'я дітей не акцентує уваги на чітких показниках гемоглобіну, все ж він ясно вказує, що серед соціальних факторів, які сприяють анемії, знаходяться брак їжі, обмежений доступ до профілактичних послуг та ризику розвитку частих інфекційних захворювань [9].

Аналіз регіональних даних у контексті тривалих гуманітарних криз показує, що добробут дітей суттєво залежить від місцевих умов. Наприклад, у секторі Гази рівень анемії серед дошкільнят значно варіюється залежно від інтенсивності бойових дій та обмеженого доступу до гуманітарної допомоги. Ця територіальна різниця підкреслює гостру потребу в політиці, яка враховує потреби не лише всієї країни, але і найбільш вразливих груп людей та регіонів [11]. Результати, отримані на палестинських територіях, вказують на те, що тривалий кризовий стан, блокада і обмежений доступ гуманітарної допомоги погіршують стан харчування та призводять до збільшення випадків анемії серед дітей дошкільного віку [10]. Зазначені вище факти вказують на важливість враховувати місцеві умови проживання при застосуванні міжнародних рекомендацій. Це стосується культурних особливостей харчування, доступності продуктів, а також інфраструктури для зберігання та доставки ліків.

Іншим важливим моментом є вплив анемії на ріст та розвиток дітей. Так, дослідження серед сирійських дошкільнят виявили, що анемія часто супроводжується відставанням у фізичному розвитку, що говорить про комплексну проблему з харчуванням. При цьому, аналіз рівня окремих мікроелементів, таких як фолієва кислота і вітамін B¹², вказує на те, що анемію не завжди можна пояснити лише нестачею одного елемента. Зазвичай, це комбінація кількох дефіцитів і додаткових чинників, наприклад

інфекційних захворювань чи проблем із засвоєнням поживних речовин [11].

Згідно з результатами багатьох довготривалих спостережень анемічні стани у дітей впливають не тільки на рівень гемоглобіну в крові, але й на їхній ріст, розвиток, когнітивні здібності та загальне самопочуття, особливо в умовах кризи. Так, дослідження, проведені серед біженців, показують, що анемія є ознакою проблем у житті дитини, таких як погане харчування, ризик інфікування та неналежні умови проживання, і наслідки цього можуть бути довготривалими [7, 8]. Таким чином, отримання відомостей про харчування, час, проведений у вимушеному переміщенні, наявність задовільних санітарних умов та якісної медичної допомоги дозволяє створювати більш точні моделі оцінки ризиків для громад, що перебувають в умовах обмежених ресурсів [8, 9].

Лікування анемії під час війни в країні та переміщення населення часто ускладнюються логістичними проблемами, такими як нестача ліків, перебої в постачанні, складнощі з дотриманням лікування та інші важливі медичні потреби. Однак дані наукових джерел зазначають, що комбіновані стратегії, спрямовані на запобігання розвитку анемії, демонструють непогану ефективність. До них належать скринінг для дітей раннього віку, доведення введення препаратів заліза, якщо пероральне лікування не допомагає, або при тяжких формах анемії, а також заходи з контролю інфекційних захворювань та поліпшення харчування [9, 12]. Отже, в умовах кризи особливу увагу слід приділяти комплексним заходам раннього виявлення анемії та запобігання її розвитку для уникнення погіршення стану здоров'я маленьких пацієнтів. Надання допомоги в зонах активних бойових дій має супроводжуватися забезпеченням доступності до продуктових пакетів, створенням прийнятних санітарних умов та просвітницькими акціями серед населення щодо життєвої необхідності правильного харчування, особливо у дітей.

Проаналізовані нами дані метааналізів вказують на необхідність розробки протоколів оперативного реагування на виявлення цієї патології [7, 11, 13]. При цьому, необхідно враховувати особливості місцевості, де проживають діти для ефективності застосування міжнародних рекомендацій щодо профілактики та лікування анемії. Це стосується культурних особливостей харчування, доступності продуктів, а також створеної інфраструктури для зберігання та доставки ліків [14].

Автори проаналізованих праць зупиняються на трьох важливих моментах, які, на їхню думку, є ключовими у створенні ефективних стратегій профілактики та лікування дитячих анемії. Перш за все – загальний аналіз крові повинен проводитися не тільки пацієнтам зі скаргами, характерними для даного захворювання, але і дітям із затримкою росту та розвитку, когнітивними порушеннями поведінки та тим, які перебувають у складних життєвих обставинах, зокрема в зонах активних військових дій та/або

Наукові огляди

вимушено змінили місце проживання. По-друге, дії, спрямовані на профілактику та лікування анемії, мають бути пов'язані між собою, зокрема застосування медикаментозної терапії в комплексі із програмами раціонального харчування. По-третє, при плануванні стратегій допомоги населенню потрібно враховувати місцевість проживання (де найбільше випадків захворювання, місцеві звичаї харчування, логістику доставки гуманітарної допомоги) та наявність чіткої домовленості про співпрацю між організаціями інших країн та місцевими лікарнями [15, 16].

Незважаючи на те, що публікацій за даною тематикою стає все більше, нами практично не виявлено даних про подальший вплив анемії у дітей, яка виникла під час активних військових дій, на їх ріст, розумовий та фізичний розвиток. У той же час аналіз про вплив війни на здоров'я дітей є корисним для розуміння місцевих ризиків та, ймовірно, значно підвищить ефективність майбутніх профілактичних заходів [5].

Висновки

1. Науковцям слід зосередитися на розробці

стандартних методів діагностики анемії в кризових ситуаціях. Потрібні узгоджені критерії визначення анемії, враховуючи вік і наявність запалення, стандартні набори показників для досліджень на місцях, і рекомендації щодо використання як лабораторних, так і клінічних даних.

2. Анемія у дітей під час війни – комплексна проблема, яка потребує поєднання клінічних, соціальних і політичних рішень. Нинішні дослідження показують високу поширеність і серйозні наслідки, але не дають конкретних відповідей щодо оптимальних стратегій виявлення, лікування та запобігання їм в умовах обмежених ресурсів.

3. Рутинний загальний аналіз крові повинен проводитися не тільки пацієнтам зі скаргами, характерними для даного захворювання, але і дітям із затримкою росту та розвитку, когнітивними порушеннями поведінки та тим, які перебувають у складних життєвих обставинах, зокрема у зонах активних військових дій та/або вимушено змінили місце проживання..

References

1. Safiri S, Amiri F, Karamzad N, Sullman MJM, Kolahi AA, Abdollahi M. Burden and trends of dietary iron deficiency in the Middle East and North Africa region, 1990-2021. *Front Nutr*. 2025 Jan 21;11:1517478. DOI: 10.3389/fnut.2024.1517478.
2. Panchal P, Usman M, Longkumer T, Babu RS, Khatib MN, Razak SA, et al. The hidden crisis: double burden of malnutrition among refugee children in South Asia – a systematic review and meta-analysis from observational studies. *Front Nutr*. 2025;11:1480319. DOI: 10.3389/fnut.2024.1480319.
3. Paltiel O, Manor O, Calderon Margalit R, Baron Epel O, Bar Zeev Y, Berry E, et al. Children on the Gaza-Israel Border: Victims of War. *Public Health Rev*. 2024;45:1607192. DOI: 10.3389/phrs.2024.1607192.
4. Tsentr hromads'koho zdorov'ia. U 2021 rotsi mai zhe 2 mil'iardy liudei maly anemiiu...[Public Health Center. In 2021, almost 2 billion people had anemia...] [Internet]. 2023 Aug 08. Available from: <https://phc.org.ua/news/u-2021-roci-mayzhe-2-milyardi-liudey-mali-anemiyu-do-chogo-tut-zdorove-kharchuvannya> (in Ukrainian).
5. Armitage R. War in Ukraine: the impacts on child health. *Br J Gen Pract*. 2022;72(719):272-3. DOI: 10.3399/bjgp22X719621.
6. Teketelew BB, Chane E, Angelo AA, Tamir M, Cherie N, Nigus M, et al. Global prevalence of anemia in displaced and refugee children: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2024 Nov 22;19(11):e0312905. DOI: 10.1371/journal.pone.0312905.
7. Teketelew BB, Chane E, Tamir M, Nigus M, Cherie N, Angelo AA, et al. Anemia and associated factors among internally displaced children at Debark refugee camp, Northwest Ethiopia. *PLoS One*. 2023;18(5):e0285627. DOI: 10.1371/journal.pone.0285627.
8. Assaf EA, Al Sabbah H, Al-Jawadleh A. Analysis of the nutritional status in the Palestinian territory: a review study. *Front Nutr*. 2023;10:1206090. DOI: 10.3389/fnut.2023.1206090.
9. Jeremias T, Abou-Rizk J, Burgard L, Entenmann I, Nasreddine L, Jomaa L, et al. Anemia among Syrian refugee children aged 6 to 23 months living in Greater Beirut, Lebanon, including the voices of mothers and local healthcare staff: a mixed-methods study. *Nutrients*. 2023;15(3):700. DOI: 10.3390/nu15030700.
10. El Bilbeisi AH. Prevalence of nutritional anemia and its risk factors in children under five in the Gaza Strip. *Front Nutr*. 2025;12:1496494. DOI: 10.3389/fnut.2025.1496494.
11. Adi RM, Koenig M, Alwan A, El Khatib S, Geisel J, Eber S, et al. Anemia, growth impairment and micronutrients status in Syrian preschool children aged 12-60 months. *Int J Pediatr*. 2025;2025:6172527. DOI: 10.1155/ijpe/6172527.
12. Warner MJ, Kamran MT. Iron Deficiency Anemia. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Available from: <https://www.statpearls.com/>
13. Sumbele IUN, Asoba GN, Teh RN, Metuge S, Anchang-Kimbi JK, Nkuo-Akenji T. Burden of moderate to severe anaemia and severe stunting in children < 3 years in conflict-hit Mount Cameroon: a community-based descriptive cross-sectional study. *BMC Pediatr*. 2020;20(1):396. DOI: 10.1186/s12887-020-02296-2.
14. Albaroudi IN, Khodder M, Al Saadi T, Turk T, Youssef LA. Prevalence, diagnosis, and management of iron deficiency and iron deficiency anemia among Syrian children in a major outpatient center in Damascus, Syria. *Avicenna J Med*. 2018;8(3):92-103. DOI: 10.4103/ajm.AJM_169_17.
15. Tadesse SE, Zerga AA, Mekonnen TC, Tadesse AW, Hussien FM, Feleke YW, et al. Burden and determinants of anemia among under-five children in Africa: systematic review and meta-analysis. *Anemia*. 2022;2022:1382940. DOI: 10.1155/2022/1382940.
16. Nakimera C, Bwajojo PB, Kaweesa W, Nampiima J, Chebet F, Namuwawu S, et al. Prevalence and contributors to anaemia among children aged 6 to 59 months in Kyangwali refugee settlement, Western Uganda: a cross-sectional study. *BMC Pediatr*. 2025;25(1):26. DOI: 10.1186/s12887-024-05377-8.

Відомості про авторів

Марусик У.І. – канд. мед. наук, доцент кафедри педіатрії та дитячих інфекційних хвороб Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна;

Максіян О.Ю. – здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти, студентка VI курсу Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна;

Рудан К.В. – аспірантка кафедри педіатрії та дитячих інфекційних хвороб Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Information about authors

Marusyk U.I. – PhD (Medicine), Associate Professor at Department of Pediatrics and Pediatric Infectious Diseases, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine;

Maksiyan O.Yu. – second-level (Master's) degree candidate, 6th-year medical student of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine;

Rudan K.V. – PhD student of the Department of Pediatrics and Pediatric Infectious Diseases, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.



Дата першого надходження рукопису до видання: 28.10.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 12.11.2025

Дата публікації: 30.12.2025

РЕАБІЛІТАЦІЯ ВІЙСЬКОВИХ У КРАЇНАХ СВІТУ ТА В УКРАЇНІ**Бідучак А.С.***Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна*

Ключові слова: реабілітація військовослужбовців, ветерани війни, психосоціальна адаптація, інтеграція, посттравматичний стресовий розлад, медико-психологічна допомога, соціальна підтримка, міжвідомча співпраця, державна політика реабілітації, професійна реінтеграція.

Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 130-136.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.21

E-mail:*biduchak.anzhela@bsmu.edu.ua*

Резюме. Питання реабілітації військовослужбовців, які брали участь у бойових діях, набуває особливої актуальності в умовах повномасштабної війни в Україні. Повернення військових до мирного життя супроводжується низкою викликів – фізичних, психологічних, соціальних та професійних. У відповідь на ці виклики в науковому, медичному та соціальному дискурсах зростає інтерес до розробки ефективних моделей реабілітації, інтеграції та підтримки ветеранів.

Мета дослідження – систематизація наукових підходів до розуміння процесу реабілітації військових, аналіз існуючих практик як в Україні, так і за кордоном, а також окреслення напрямів, які потребують подальшого удосконалення. Розгляд охоплює міждисциплінарні джерела, що включають медичні, психологічні, соціологічні та правові аспекти підтримки ветеранів. Особлива увага приділяється комплексному підходу до реабілітації, який поєднує фізичне відновлення, психосоціальну адаптацію та реінтеграцію в суспільство.

REHABILITATION OF MILITARY IN COUNTRIES OF THE WORLD AND IN UKRAINE**Biduchak A.S.**

Key words: rehabilitation of military personnel, war veterans, psychosocial adaptation, integration, post-traumatic stress disorder, medical and psychological assistance, social support, interagency cooperation, state rehabilitation policy, professional reintegration.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 130-136.

Resume. The issue of rehabilitation of military personnel who participated in hostilities is becoming particularly relevant in the context of a full-scale war in Ukraine. The return of military personnel to civilian life is accompanied by a number of challenges - physical, psychological, social and professional. In response to these challenges, interest in the development of effective models of rehabilitation, integration and support for veterans is growing in scientific, medical and social discourses.

The purpose of this review is to systematize scientific approaches to understanding the rehabilitation process for military personnel, analyze existing practices both in Ukraine and abroad, and outline areas that require further improvement. The review covers interdisciplinary sources that include medical, psychological, sociological and legal aspects of supporting veterans. Special attention is paid to a comprehensive rehabilitation approach that combines physical recovery, psychosocial adaptation and reintegration into society.

Вступ. Повномасштабна збройна агресія російської федерації проти України, що триває з 2022 року, зумовила не лише численні людські втрати, але й безпрецедентну кількість військовослужбовців, які отримали поранення, як фізичні, так і психологічні. У контексті тривалого збройного конфлікту тема реабілітації військових набуває особливої важливості, оскільки йдеться не лише про лікування та відновлення здоров'я окремих осіб, а й про здатність суспільства ефективно інтегрувати ветеранів у повоєнне життя, зберігаючи при цьому соціальну стабільність, гідність людей, які захищали країну, та національну безпеку в

ширшому розумінні [1-3].

Сучасна система реабілітації в Україні перебуває на етапі активного формування. До повномасштабної війни питання ветеранської політики, медичної реабілітації та психологічної підтримки часто залишалися на периферії суспільної уваги. Зі зростанням кількості учасників бойових дій актуалізувалася необхідність створення комплексної, системної та ефективної моделі підтримки, яка враховує медичні, психологічні, соціальні та економічні аспекти реабілітації.

Водночас Україна зіштовхується з низкою

викликів: недостатня кількість фахівців, обмежені ресурси, фрагментарність законодавчої бази, а також брак сталої координації між державними установами, громадськими організаціями та міжнародними партнерами. Більшість реабілітаційних ініціатив сьогодні реалізуються завдяки зусиллям волонтерських та недержавних структур, що, з одного боку, демонструє високий рівень громадянської відповідальності, а з іншого – свідчить про необхідність інституціоналізації цих процесів на державному рівні [4].

Окремо варто підкреслити значення психологічної реабілітації. Багато військових після повернення з фронту стикаються з посттравматичним стресовим розладом (ПТСР), депресіями, тривожними розладами та іншими психічними станами, які ускладнюють їхнє повернення до цивільного життя. За даними міжнародних досліджень, психічне здоров'я ветеранів є не менш важливим фактором їхньої успішної інтеграції, ніж фізичне відновлення. У цьому контексті важливо забезпечити не лише доступ до кваліфікованої допомоги, але й подолати суспільну стигматизацію психічних розладів, що особливо актуально в українському культурному контексті [5,6].

Також зростає потреба у соціальній та професійній реінтеграції ветеранів. Після завершення служби військові часто стикаються з труднощами у працевлаштуванні, дискримінацією, браком програм перекваліфікації та соціальної адаптації. Наявність ефективних механізмів повернення до активного громадянського життя – запорука не лише особистого добробуту ветеранів, а й економічної стабільності суспільства загалом.

Досвід інших країн, які брали участь у військових конфліктах (США, Ізраїль, Велика Британія, Канада), свідчить про важливість системного, довготривалого та міжвідомчого підходу до реабілітації військових. Вивчення та адаптація таких практик в українських реаліях може суттєво підвищити ефективність національної системи допомоги ветеранам [7,8].

Отже, актуальність теми реабілітації військовослужбовців в умовах сучасної України зумовлена як гострою соціальною необхідністю, так і довгостроковими наслідками для стабільності держави, якості життя ветеранів та морального обличчя нації. Системне вивчення існуючих практик, пошук ефективних моделей реабілітації, формування нових підходів та залучення міждисциплінарного досвіду є критично важливими для забезпечення гідного повернення українських воїнів до цивільного життя.

Реабілітація військовослужбовців: суть, напрями та сучасні виклики.

Реабілітація військовослужбовців – це комплекс заходів, спрямованих на відновлення фізичного, психічного, соціального та професійного стану осіб, які зазнали травм, поранень або психологічних потрясінь унаслідок участі в бойових діях. Це не просто процес лікування – це глибока трансформація, що дозволяє військовим адаптуватися до мирного

життя, подолати наслідки війни та повернутися до активної участі в житті суспільства [9-11].

Основні напрями реабілітації:

1. **Медична реабілітація.** Охоплює лікування поранень, хірургічне втручання, протезування, фізіотерапію, відновлення опорно-рухового апарату, кардіо- та нейрореабілітацію. Це фундаментальний етап, який часто починається ще у шпиталі та триває в спеціалізованих реабілітаційних центрах. В Україні створено мережу закладів, але їхня забезпеченість обладнанням і фахівцями залишається нерівномірною.

2. **Психологічна реабілітація.** Психологічні наслідки війни часто менш помітні, але мають глибокий і тривалий вплив. У багатьох військових розвивається посттравматичний стресовий розлад (ПТСР), тривожні стани, депресія, порушення сну, емоційне вигорання. Психологічна допомога включає індивідуальну та групову терапію, роботу з психотерапевтами, арт-терапію, тілесноорієнтовані практики. Ключове завдання – допомогти людині знайти нові опори та ресурси, щоб повернути контроль над життям.

3. **Соціальна реабілітація.** Військові після повернення можуть стикатися з ізоляцією, нерозумінням з боку суспільства, втратою соціальних зв'язків. Соціальна реабілітація має на меті відновлення соціальних ролей, взаємодію з родиною, спільнотою, участь у громадському житті. Тут важливу роль відіграють громадські організації, ветеранські спільноти, муніципальні програми.

4. **Професійна та трудова реінтеграція.** Після служби багато ветеранів прагнуть знайти своє місце у цивільному секторі – працевлаштуватися або створити власну справу. Професійна реабілітація включає навчання, перекваліфікацію, підтримку підприємництва, адаптацію до нових умов праці. Успішна трудова інтеграція – це не лише економічна незалежність, а й важливий чинник психологічного відновлення.

Сучасні виклики реабілітації в Україні. Україна наразі перебуває в процесі розбудови повноцінної системи реабілітації. Серед основних викликів:

- недостатня кількість спеціалізованих закладів із сучасним обладнанням;
- дефіцит кваліфікованих фахівців, особливо у сфері психологічної допомоги;
- нерівний доступ до реабілітаційних послуг у різних регіонах;
- фрагментарність державної політик, недостатня координація між МОЗ, Міноборони, Мінветеранів, місцевою владою;
- стигматизація психологічних проблем, через що військові не завжди звертаються по допомогу;
- брак інформації у самих ветеранів та їхніх родин щодо можливостей отримання реабілітації.

Досвід Ізраїлю у реабілітації військових

Система реабілітації військових в Ізраїлі є багаторівневою, інтегрованою та орієнтованою на довготривалу підтримку ветеранів [12-15]. Вона охоплює як державні, так і громадські ініціативи, що

Наукові огляди

функціонують на основі чіткої законодавчої бази, під координацією Міністерства оборони Ізраїлю. Серед ключових програм і структур можна виділити такі:

1. Beit Halochem (Будинок війна). Це мережа реабілітаційних центрів, створена для ветеранів Армії оборони Ізраїлю (ЦАХАЛ), які зазнали фізичних чи психологічних травм. Центри надають комплексну підтримку: фізіотерапію, гідротерапію, адаптивні види спорту, психологічну допомогу, культурні активності, підтримку родин. Beit Halochem функціонує в кількох великих містах (Тель-Авів, Хайфа, Єрусалим) і обслуговує десятки тисяч осіб. Центри позиціонуються як «домівка на все життя» для поранених ветеранів.

2. ZDVO (Zahal Disabled Veterans Organization). Це провідна організація ветеранів, заснована ще у 1949 році. Вона відповідає за захист прав поранених військових, правову підтримку, медичну допомогу, фінансову компенсацію, а також просування інтересів ветеранів на рівні державної політики. ZDVO також координує роботу центрів Beit Halochem. Організація діє в тісному зв'язку з державними структурами, надаючи системну допомогу через фондову підтримку та участь у законотворчості.

3. Drog Program (Інститут Summit). Це спеціалізована програма для військовослужбовців, які пережили посттравматичний стресовий розлад (ПТСР). Програма орієнтована на комплексну реабілітацію, яка охоплює індивідуальну психотерапію, сімейне консультування, підтримку у працевлаштуванні, соціальну адаптацію та житлові питання. Особливістю програми є міждисциплінарний підхід і довготривалий супровід пацієнта. Drog Program стала однією з перших в Ізраїлі, що системно працює з ПТСР в умовах бойових дій.

4. Rehabilitation Department (Департамент реабілітації, Міністерство оборони Ізраїлю). Це головна державна структура, відповідальна за координацію процесів медичної, психологічної, соціальної та економічної реабілітації військових. Департамент надає офіційний статус ветеранам, координує послуги, розробляє політики, а також призначає персональних кейс-менеджерів, які супроводжують кожного ветерана в індивідуальній «реабілітаційній траєкторії».

5. Veterans' Rehabilitation Village (Реабілітаційне містечко в Єрусалимі). Це новий проєкт, що перебуває на стадії реалізації. Планується створення повністю інтегрованого простору для ветеранів із житлом, медичними та фізіотерапевтичними послугами, культурними та соціальними центрами. Такий формат – приклад «інфраструктурної реабілітації», коли ветеран може жити й отримувати підтримку в одному місці. Це особливо актуально для важкотравмованих осіб або ветеранів із тривалими психологічними наслідками війни.

Усі зазначені програми об'єднують кілька принципів:

- індивідуальний підхід: кожному ветерану надається персоналізований план реабілітації.
- мультидисциплінарність: взаємодія лікарів,

психологів, соціальних працівників, юристів.

- інтеграція в громаду: підтримка сім'ї, активна участь ветерана в суспільному житті.

- тривалість супроводу: реабілітація не обмежується кількома місяцями – мова йде про роки підтримки, а іноді – про довічний супровід.

- психологічна реабілітація як ключовий елемент: робота з ПТСР є не додатковою, а основною складовою допомоги.

Для України досвід Ізраїлю може стати цінним джерелом адаптації: особливо щодо створення реабілітаційних маршрутів, включення психосоціальної допомоги та забезпечення системної підтримки ветеранів [16].

Реабілітація військових у США. Реабілітація ветеранів у США є однією з найрозвиненіших і найкомплексніших систем у світі, що базується на багаторічному досвіді, значних державних інвестиціях і тісній співпраці між федеральними, штатними та громадськими організаціями. Вона спрямована на повноцінне відновлення фізичного, психологічного та соціального здоров'я військовослужбовців після служби, особливо тих, хто отримав поранення або страждає від посттравматичного стресового розладу (ПТСР) [17,18].

1. Департамент у справах ветеранів (Department of Veterans Affairs, VA).

Це основна федеральна установа, яка координує надання медичних послуг ветеранам. VA має розгалужену мережу лікарень, клінік і реабілітаційних центрів по всій країні, де надають широкий спектр послуг: фізіотерапію, протезування, психіатричну допомогу, програми відновлення життєвих навичок та соціальну реабілітацію. Система VA також розробила спеціалізовані програми для ветеранів із важкими пораненнями, інвалідністю та ПТСР.

2. Програми психічного здоров'я та ПТСР. Психологічна реабілітація – ключовий напрямок у США. Існують спеціалізовані клініки, які застосовують методики когнітивно-поведінкової терапії, експозиційної терапії, а також новітні підходи, такі як терапія з використанням віртуальної реальності. Програми підтримки сімей ветеранів, групи взаємодопомоги та програми запобігання самогубствам також є невід'ємною частиною.

3. Програма адаптивного спорту (Adaptive Sports Programs). Ці програми підтримують фізичне відновлення та соціальну інтеграцію через адаптивні види спорту: баскетбол на візках, плавання, гірськолижний спорт тощо. Вони допомагають ветеранам повернутися до активного життя та підтримують психологічний стан.

4. Підтримка у працевлаштуванні та освіті. Для військовослужбовців, які завершили службу, але потребують соціальної реабілітації, існують програми професійної підготовки, перекваліфікації та працевлаштування. Закони, такі як Veterans' Preference Act, забезпечують пільговий доступ до державної служби і ринку праці.

5. Співпраця з громадськими організаціями. У

США функціонує велика кількість неурядових організацій, які надають допомогу ветеранам у реабілітації, юридичній підтримці, соціальній адаптації. Вони часто співпрацюють з VA і залучають волонтерів, донорів і спонсорів.

Рекомендації для України з урахуванням американського досвіду:

- впровадження національної системи медичної та соціальної реабілітації ветеранів на базі єдиного державного органа;
- розробка програм психологічної підтримки з використанням сучасних терапевтичних методик;
- створення програм адаптивного спорту та активної соціалізації;
- забезпечення комплексної підтримки у працевлаштуванні та освіті;
- розвиток партнерства між державними структурами та громадськими організаціями.

Реабілітація військових у Великій Британії.

Велика Британія має одну з найрозвиненіших систем реабілітації військових у світі. Вона поєднує державні ініціативи, партнерство з благодійними організаціями та інноваційні методи підтримки ветеранів. Система орієнтована на фізичне, психологічне та соціальне відновлення військовослужбовців, що дозволяє їм успішно адаптуватися до цивільного життя [19,20].

1. Програма Battle Back. Це ініціатива Міністерства оборони Великої Британії, спрямована на підтримку поранених, хворих та травмованих військовослужбовців. Програма включає адаптивний спорт, пригосподницьке навчання та інші активності, що допомагають відновити фізичну форму, впевненість у собі та соціальні навички. Battle Back реалізується у партнерстві з організаціями Help for Heroes та The Royal British Legion.

2. Центри персонального відновлення (Personnel Recovery Centres, PRCs). Це спеціалізовані установи, що надають комплексну підтримку військовослужбовцям, які зазнали травм або захворіли. PRCs пропонують медичне обслуговування, психологічну допомогу, фізичну реабілітацію, професійну підготовку та соціальну інтеграцію. Центри працюють у співпраці з The Royal British Legion та іншими благодійними організаціями.

3. QRRA Veterans Rehabilitation Project. Це ініціатива, що поєднує реабілітацію з природою та громадською активністю. Проект надає ветеранам можливість займатися садівництвом, мистецтвом, кулінарією та іншими видами діяльності, що сприяють відновленню психічного здоров'я та соціальній інтеграції. Ветерани також отримують підтримку від кваліфікованих колег та професіоналів.

4. Цифрова картка ветерана. У 2025 році уряд Великої Британії запровадив цифрову картку ветерана, що дозволяє 1,8 мільйонам колишніх військовослужбовців отримувати доступ до послуг, знижок та підтримки від благодійних організацій. Картка є частиною ширшої ініціативи з цифровізації державних послуг.

5. Психологічна підтримка та ПТСР. Психічне

здоров'я є важливим аспектом реабілітації. Ветерани, які страждають від посттравматичного стресового розладу (ПТСР), отримують допомогу через спеціалізовані програми, індивідуальну та групову терапію, а також підтримку від організацій, таких як Help for Heroes та The Royal British Legion.

Рекомендації для України. З досвіду Великої Британії можна виділити кілька ключових аспектів, які можуть бути корисними для України:

Інтеграція державних та громадських ініціатив:

- співпраця між урядом та благодійними організаціями дозволяє забезпечити комплексну підтримку ветеранів;
- інноваційні методи реабілітації: використання адаптивного спорту, природних середовищ та цифрових технологій сприяє ефективному відновленню;
- психологічна підтримка: важливою складовою є надання психологічної допомоги, особливо для ветеранів з ПТСР;

- цифрові рішення: впровадження цифрових інструментів, таких як картки ветеранів, полегшує доступ до послуг та підтримки.

Проаналізувавши досвід країн, можна зробити підсумок, що реабілітація – це не лише допомога тим, хто повернувся з фронту, а це інвестиція в майбутнє суспільства, яке вміє підтримувати своїх героїв, визнавати їхні потреби та повертати їм повноцінне життя. Тому для побудови ефективної системи реабілітації в Україні необхідно:

1. Впровадження мультидисциплінарного підходу – командна робота лікарів, психологів, соціальних працівників.
2. Розширення державних програм реабілітації та підтримка недержавних ініціатив.
3. Створення реабілітаційних маршрутів – індивідуальних планів для кожного військового.
4. Налагодження психологічної підготовки до демобілізації.
5. Інвестиції в навчання фахівців і розвиток сучасної інфраструктури.
6. Адаптація успішних міжнародних практик з урахуванням українського контексту.

Проблема реабілітації військовослужбовців в Україні в умовах повномасштабної війни потребує науково обґрунтованого, системного підходу, що базується на інтеграції медичних, психологічних, соціальних та професійних аспектів. Ефективне відновлення ветеранів можливе лише за умови функціонування цілісної державної системи, у якій поєднано ресурси різних секторів – охорони здоров'я, соціального захисту, освіти, праці та громадянського суспільства. Особливої уваги потребує створення мережі регіональних центрів реабілітації, підготовка фахівців із сучасними компетенціями та формування сталої нормативно-правової бази, що регламентує міжсекторальну взаємодію. Реалізація таких заходів сприятиме підвищенню ефективності відновлення військових, зміцненню соціальної стабільності та формуванню культури підтримки ветеранів у

Наукові огляди

суспільстві.

Висновок. Проведений огляд засвідчує, що реабілітація військовослужбовців, які брали участь у бойових діях, є складним, багаторівневим процесом, який вимагає системного підходу, інтеграції медичних, психологічних, соціальних та правових аспектів. Досвід таких країн, як Ізраїль, США та Велика Британія, показує, що ефективність реабілітаційних програм значною мірою залежить від міжвідомчої взаємодії, державної підтримки та суспільного визнання ролі ветеранів.

В Ізраїлі ключову роль відіграє державна система медико-психологічної допомоги та соціальної адаптації, що базується на безперервній підтримці військових від моменту поранення до повної інтеграції у цивільне життя. У США розвинена інституційна мережа – зокрема, Департамент у справах ветеранів (VA) – забезпечує ветеранів комплексною допомогою, поєднуючи медичне лікування, психологічну реабілітацію та професійну перепідготовку. Велика Британія акцентує увагу на партнерстві держави з громадськими організаціями, що дозволяє створювати гнучкі, персоналізовані програми підтримки та реінтеграції.

Для України, яка перебуває в умовах повномасштабної війни, ці підходи є особливо цінними. Вітчизняна система реабілітації перебуває на етапі активного становлення, і запозичення найкращих практик Ізраїлю, США та Великої Британії може стати основою для формування цілісної державної моделі. Така модель має поєднувати медичну, психологічну, соціальну та професійну підтримку, забезпечуючи безперервність допомоги від моменту травми до повноцінного повернення ветерана в суспільство.

Отже, інтеграція міжнародного досвіду та його адаптація до українських реалій є ключовою умовою створення ефективної системи реабілітації, що сприятиме не лише відновленню здоров'я військових, а й зміцненню соціальної єдності та стійкості українського суспільства.

Перспективи подальших досліджень. Наукове підґрунтя подальших досліджень полягає у необхідності адаптації перевірених міжнародних моделей (Ізраїлю, США, Великої Британії), що сприятиме підвищенню якості життя військовослужбовців, соціальній стабільності та консолідації українського суспільства в умовах воєнного та післявоєнного відновлення.

Список літератури

1. Пучина ОВ, Задорожна-Княгницька ЛВ, Черепехіна ОА, Нетреба ММ, Гершанов АМ. Особливості комплексної реабілітації ветеранів війни. Клінічна та профілактична медицина. 2025;3:91-5. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.3.2025.12>
2. Klos LY, Blavt OZ, Kovalchuk OP. Implementation of complex rehabilitation of disabled veterans of the Russian-Ukrainian war in institutions of higher education. Rehabilitation & Recreation. 2024;18(3):10-21. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.1>
3. Трачук СВ, Хмара ВВ, Підлетьчук РВ, Сиротюк СМ. Проблеми реабілітації та відновлення військовослужбовців за особливих умов. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. 2024;4:163-68. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.4\(177\).34](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.4(177).34)
4. Куркова КМ, Луценко-Миськів ЛП. Правове регулювання реабілітації військовослужбовців. Держава та регіони. Серія: Право. 2024;2(1):53-8. <https://doi.org/10.32782/1813-338X-2024.1.2.9>
5. Ярцев Д, Почтарук М, Артюшенко О. Фізична реабілітація військовослужбовців, які отримали травми під час бойових дій. Universum. 2025;15:384-90. <https://archive.liga.science/index.php/universum/article/view/1554>
6. Гайда ІМ. Медико-соціальне обґрунтування удосконалення системи медичної реабілітації військовослужбовців на регіональному рівні [автореферат]. Ужгород; 2018. 24 с.
7. Бабов КД, редактор. Реабілітація військовослужбовців в умовах санаторно-курортних та реабілітаційних закладів. Одеса: Поліграф; 2023. 80 с.
8. Мамка ВВ. Поняття та зміст медичної та психологічної реабілітації військовослужбовців Збройних сил України. Дніпровський науковий часопис публічного управління, психології, права. 2024;6:142-46. <https://doi.org/10.51547/ppp.dp.ua/2024.6.23>
9. Слухенська Р, Логун Л, Зендик О, Гуліна Л. Реабілітація як невід'ємний чинник відновлення цивільних та військових. Грааль науки. 2023;26:430-35. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.14.04.2023.076>
10. Шапошникова ІВ. Соціальна реабілітація в умовах війни: світовий досвід та проблеми України. Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління. 2024;12. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-12-07-02>
11. Реабілітація українських військових та ветеранів: досвід додання несистемності. Київ; 2024. 116 с. <https://www.pryncyp.org/wp-content/uploads/2024/12/reabilitacziya-web.pdf>
12. Фельдман А. Дуже важливо створити таку систему, за якої військовослужбовець зміг би отримувати психологічну допомогу на всіх етапах служби та після демобілізації. НейроNews. 2015;9(73). <https://neuronews.com.ua/ua/archive/2015/9%2873%29#gsc.tab=0>
13. Дубович ГВ. Соціальна робота з учасниками бойових дій: існуючий досвід та актуальні проблеми. Реабілітація учасників бойових дій України: досвід та перспективи: тези доповідей III Всеукраїнської науково-практичної конференції. Хмельницький; 2018. с. 193-200.
14. Фельдман А. Організація психологічної допомоги військовослужбовцям на прикладі армії Ізраїля: тези лекції військового психолога. Країна Лікарів. Режим доступу: <https://medstrana.com/articles/6029/>
15. Гульбе О, Кобець О. Психологічна реабілітація учасників бойових дій. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2021;3:12-5. <https://doi.org/10.17721/1728-2217.2021.47.12-15>
16. Заболотна ІБ, Гуца СГ, Бабова ІК, Дмитрієва ГО, Польщак ТВ. Організація реабілітації військовослужбовців з посттравматичним стресовим розладом: аналіз зарубіжних підходів та вітчизняного досвіду. Актуальні проблеми транспортної медицини. 2021;2:32-44. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.5110594>

17. Міжнародний досвід реабілітації військовослужбовців. Режим доступу: https://lb.ua/blog/iryna_sysoenko/296841_mizhnarodniy_dosvid_reabilitatsii.html
18. Жиленко РВ. Досвід США у запровадженні системи приятелів у роботі з ветеранами, що страждають на ПТСР. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. 2017;2:102-4. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/33714c14-30b7-45a6-a4e2-aeb181db3109/content>
19. Швець АВ, Горішна ОВ, Кіх АЮ, Іванцова ГВ, Горшков ОО, Ричка ОВ. Особливості організації медико-психологічної реабілітації військовослужбовців в країнах-членах та партнерах НАТО. Український журнал військової медицини. 2021;2(4):26-9. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.4\(2\)-026](https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.4(2)-026)
20. Ніжейко КА, Ковалівська КВ. Реінтеграція ветеранів у цивільне життя: міжнародний досвід та особливості в Україні. Економіка та суспільство. 2024;67. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-161>

References

1. Puchyna OV, Zadorozhna-Kniashnyts'ka LV, Cherepiekhina OA, Netebe MM, Hershanov AM. Osoblyvosti kompleksnoi reabilitatsii veteraniv viiny [Features of comprehensive rehabilitation of war veterans]. Klinichna ta profilaktychna medytsyna. 2025;3:91-5. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.3.2025.12> (in Ukrainian).
2. Klos LY, Blavt OZ, Kovalchuk OP. Implementation of complex rehabilitation of disabled veterans of the Russian-Ukrainian war in institutions of higher education. Rehabilitation & Recreation. 2024;18(3):10-21. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.1> (in Ukrainian).
3. Trachuk SV, Khmara VV, Pidleteichuk RV, Syrotiuk SM. Problemy reabilitatsii ta vidnovlennia viis'kovosluzhbovtziv za osoblyvykh umov [Problems of rehabilitation and recovery of military personnel under special conditions]. Naukovyi chasopys Ukrain'skoho derzhavnoho universytetu imeni Mykhaila Drahomanova. 2024;4:163-68. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.4\(177\).34](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.4(177).34) (in Ukrainian).
4. Kurkova KM, Lutsenko-Mys'kiv LI. Pravove rehuliuвання reabilitatsii viis'kovosluzhbovtziv [Legal regulation of the rehabilitation of military personnel]. Derzhava ta rehiony. Seriya: Pravo. 2024;2(1):53-8. <https://doi.org/10.32782/1813-338X-2024.1.2.9> (in Ukrainian).
5. Yartsev D, Pochtaruk M, Artiushenko O. Fizychna reabilitatsiia viis'kovosluzhbovtziv, yaki otrymaly travmy pid chas boiovykh dii [Physical rehabilitation of military personnel injured during combat operations]. Universum. 2025;15:384-90. <https://archive.liga.science/index.php/universum/article/view/1554> (in Ukrainian).
6. Haida IM. Medyko-sotsial'ne obgruntuvannia udoskonalennia systemy medychnoi reabilitatsii viis'kovosluzhbovtziv na rehional'nomu rivni [Medical and social justification for improving the system of medical rehabilitation of military personnel at the regional level] [dissertation abstract]. Uzhgorod; 2018. 24 p. (in Ukrainian).
7. Babov KD, editor. Reabilitatsiia viis'kovosluzhbovtziv v umovakh sanatorno-kurortnykh ta reabilitatsiinykh zakladiv [Rehabilitation of military personnel in sanatoriums and rehabilitation facilities]. Odesa: Polihraf; 2023. 80 p. (in Ukrainian).
8. Mamka VV. Poniattia ta zmist medychnoi ta psykholohichnoi reabilitatsii viis'kovosluzhbovtziv Zbroinykh syl Ukrainy [The concept and content of medical and psychological rehabilitation of military personnel of the Armed Forces of Ukraine]. Dniprov's'kyi naukovyi chasopys publichnoho upravlinnia, psykholohii, prava. 2024;6:142-46. <https://doi.org/10.51547/ppp.dp.ua/2024.6.23> (in Ukrainian).
9. Slukhens'ka R, Lohush L, Zendyk O, Hulina L. Reabilitatsiia yak nevid'iemnyi chynnyk vidnovlennia tsyvil'nykh ta viis'kovykh [Rehabilitation as an integral factor in the recovery of civilians and military personnel]. Hraal' nauky. 2023;26:430-35. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.14.04.2023.076> (in Ukrainian).
10. Shaposhnykova IV. Sotsial'na reabilitatsiia v umovakh viiny: svitovy dosvid ta problemy Ukrainy [Social rehabilitation in wartime: world experience and problems of Ukraine]. Problemy suchasnykh transformatsii. Seriya: ekonomika ta upravlinnia. 2024;12. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-12-07-02> (in Ukrainian).
11. Reabilitatsiia ukrain'skykh viis'kovykh ta veteraniv: dosvid dolannia nesystemnosti [Rehabilitation of Ukrainian military personnel and veterans: experience in overcoming non-systematicity]. Kyiv; 2024. 116 p. <https://www.pryncyp.org/wp-content/uploads/2024/12/reabilitaciya-web.pdf> (in Ukrainian).
12. Fel'dman A. Duzhe vazhlyvo stvoryty taku systemu, za yakoi viis'kovosluzhbovtziv zmihi by otrymuvaty psykholohichnu dopomohu na vsikh etapakh sluzhby ta pislia demobilizatsii [It is very important to create a system in which a serviceman would be able to receive psychological assistance at all stages of service and after demobilization]. NeuroNews. 2015;9(73). <https://neuronews.com.ua/ua/archive/2015/9%2873%29#gsc.tab=0> (in Ukrainian).
13. Dubovych HV. Sotsial'na robota z uchasykamy boiovykh dii: isnuichyi dosvid ta aktual'ni problemy. Reabilitatsiia uchasykiv boiovykh dii Ukrainy: dosvid ta perspektyvy: tezy dopovidei III Vseukrains'koi naukovo-praktychnoi konferentsii [Social work with combatants: current experience and current problems. Rehabilitation of combatants of Ukraine: experience and prospects: abstracts of the reports of the III All-Ukrainian Scientific and Practical Conference]. Khmelnytsky; 2018. p. 193-200. (in Ukrainian).
14. Fel'dman A. Orhanizatsiia psykholohichnoi dopomohy viis'kovosluzhbovtziv na pryklad armii Izrailia: tezy lektsii viis'kovoho psykholoha [Organization of psychological assistance to military personnel using the example of the Israeli army: theses of a lecture by a military psychologist]. Kraina Likariv. Available from: <https://medstrana.com/articles/6029/> (in Ukrainian).
15. Hul'bs O, Kobets' O. Psykholohichna reabilitatsiia uchasykiv boiovykh dii [Psychological rehabilitation of participants in combat actions]. Visnyk Kyivs'koho natsional'noho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. 2021;3:12-5. <https://doi.org/10.17721/1728-2217.2021.47.12-15> (in Ukrainian).
16. Zabolotna IB, Huscha SH, Babova IK, Dmytriieva HO, Pol'shakova TV. Orhanizatsiia reabilitatsii viis'kovosluzhbovtziv z posttravmatychnym stresovym rozladom: analiz zarubizhnykh pidkhodiv ta vitchyznianoho dosvidu [Organization of rehabilitation of military personnel with post-traumatic stress disorder: analysis of foreign approaches and domestic experience]. Aktual'ni problemy transportnoi medytsyny. 2021;2:32-4. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.5110594> (in Ukrainian).
17. Mizhnarodnyi dosvid reabilitatsii viis'kovosluzhbovtziv [International experience in the rehabilitation of military personnel]. Available from: https://lb.ua/blog/iryna_sysoenko/296841_mizhnarodniy_dosvid_reabilitatsii.html (in Ukrainian).

Наукові огляди

18. Zhylenko RV. Dosvid SShA u zaprovadzhenni systemy priyateliv u roboti z veteranamy, scho strazhdaiut' na PTSR [US Experience in Implementing a Buddy System in Working with Veterans Suffering from PTSD]. Naukovyi visnyk Uzhhorods'koho universytetu. Seriya: Pedagogika. Sotsial'na robota. 2017;2:102-4. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/33714c14-30b7-45a6-a4e2-aeb181db3109/content> (in Ukrainian).

19. Shvets' AV, Horishna OV, Kikh Alu, Ivantsova HV, Horshkov OO, Rychka OV. Osoblyvosti orhanizatsii medyko-psykholohichnoi rehabilitatsii viis'kovosluzhbovtziv v krainakh-chlenakh ta partnerakh NATO [Peculiarities of organizing medical and psychological rehabilitation of military personnel in NATO member states and partners]. Ukrains'kyi zhurnal viis'kovoi medytsyny. 2021;2(4):26-39. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.4\(2\)-026](https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.4(2)-026) (in Ukrainian).

20. Nizheiko KA, Kovalivs'ka KV. Reintehratsiia veteraniv u tsyvil'ne zhyttia: mizhnarodnyi dosvid ta osoblyvosti v Ukraini [Reintegration of veterans into civilian life: international experience and specifics in Ukraine]. Ekonomika ta suspil'stvo. 2024;67. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-161> (in Ukrainian).

Відомості про автора

Бідучак А.С. – д-р мед. наук, доцент кафедри соціальної медицини та організації охорони здоров'я, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3475-1497>.

Information about the author

Biduchak A.S. – MD, PhD, Associate Professor at the Department of Social Medicine and Public Health, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. E-mail: biduchak.anzhela@bsmu.edu.ua.



Дата першого надходження рукопису до видання: 18.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 25.11.2025
Дата публікації: 30.12.2025

ЗНАЧЕННЯ ПАТОМОРФОЛОГІЇ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ – ПАРАМЕДИКІВ

Кіндратів Е.О., Гурик З. Я., Рудяк О.М., Фофанова О.Ю., Сікорин Я.Я.

Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна

Ключові слова: патоморфологія, парамедик, професійні компетентності, екстрена медична допомога, клініко-морфологічне мислення.

Буковинський медичний вісник. 2025. Т. 29, № 4 (116). С. 137-142.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.22

E-mail: ekindrativ@ifnmu.edu.ua,
zghuryk@ifnmu.edu.ua,
orudiak@ifnmu.edu.ua,
ofofanova@ifnmu.edu.ua,
yasikoryn@ifnmu.edu.ua

Резюме. Підготовка парамедиків у системі екстреної медичної допомоги вимагає глибокого розуміння морфологічних основ патологічних процесів, що лежать в основі невідкладних станів. Знання патоморфології формує здатність оцінювати тяжкість ушкоджень, прогнозувати перебіг патологічних процесів і ухвалювати клінічно обґрунтовані рішення в умовах обмеженого часу та невизначеності.

Мета роботи – обґрунтувати значення патоморфології у формуванні професійних компетентностей здобувачів освіти – парамедиків і визначити ефективні педагогічні підходи до викладання дисципліни.

Матеріал і методи. Проведено аналіз змісту дисципліни «Патологія», зокрема її модуля «Патоморфологія», у контексті освітньо-професійної програми «Екстрена медицина/Парамедик». Використано методи педагогічного спостереження, узагальнення навчального досвіду, аналізу навчально-методичних матеріалів.

Результати. Встановлено, що засвоєння морфологічних основ патологічних процесів забезпечує розуміння механізмів розвитку невідкладних станів і патогенетичних взаємозв'язків між ушкодженням та клінічними проявами. Викладання патоморфології сприяє формуванню інтегральної компетентності (здатності діяти відповідально та ухвалювати рішення в умовах невизначеності), загальних компетентностей (комунікація, критичне мислення, професійна етика, безперервне навчання) та фахових компетентностей (аналіз морфологічних змін, їх причинно-наслідкових зв'язків і клінічного значення). Ефективність навчання підвищується через поєднання традиційних і інноваційних методів – демонстрацію макропрепаратів, використання цифрових ресурсів, клінічних задач і патоморфологічних кейсів.

Висновки. Вивчення патоморфології забезпечує формування інтегральної, загальних і фахових компетентностей, визначених стандартом вищої освіти для спеціальності «Парамедик». Дисципліна виступає інтегруючою ланкою між фундаментальною та клінічною підготовкою, формуючи клініко-морфологічне мислення, відповідальність і готовність до професійних дій у невідкладних ситуаціях.

THE ROLE OF PATHOMORPHOLOGY IN THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF PARAMEDIC STUDENTS

Kindrativ E.O., Huryk Z.Ya., Rudyak O.M., Fofanova O.Yu., Sikoryn Ya.Ya.

Key words: pathomorphology, paramedic, professional competencies, emergency medical care, clinical and morphological thinking.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 137-142.

Resume. Training paramedics within the emergency medical care system requires a comprehensive understanding of the morphological basis of pathological processes underlying critical conditions. Knowledge of pathomorphology fosters the ability to assess the severity of injuries, predict the course of pathological changes, and make clinically sound decisions under time constraints and uncertainty.

Objective – to substantiate the importance of pathomorphology in developing the professional competencies of paramedic students and to identify effective pedagogical approaches to teaching the discipline.

Material and methods. The content of the discipline “Pathology”, particularly its module “Pathomorphology”, was analyzed in the context of the educational and professional program “Emergency Medicine / Paramedic”. Methods of pedagogical observation, generalization of educational experience, and analysis

of educational and methodological materials were applied.

Results. *It was established that mastering the morphological basis of pathological processes enables understanding the mechanisms of emergency conditions and the pathogenetic relationships between structural damage and clinical manifestations. Teaching pathomorphology promotes the development of integral competence (the ability to act responsibly and make decisions under uncertainty), general competencies (communication, critical thinking, professional ethics, lifelong learning), and professional competencies (analysis of morphological changes, their causal relationships, and clinical relevance). Learning efficiency is enhanced through the integration of traditional and innovative methods – demonstration of macropreparations, use of digital resources, clinical problem-solving, and pathomorphological case analysis.*

Conclusions. *The study of pathomorphology ensures the formation of integral, general, and professional competencies defined by the higher education standard for the specialty “Paramedic”. The discipline serves as an integrating link between fundamental and clinical training, shaping clinical and morphological thinking, responsibility, and readiness for professional actions in emergency situations.*

Вступ. Сучасна система екстреної медичної допомоги вимагає від парамедиків не лише високої практичної підготовки, але й ґрунтовного розуміння механізмів виникнення та розвитку патологічних процесів в організмі [1]. Парамедик є першим фахівцем, який стикається з пацієнтом у стані гострої патології, травми чи критичного порушення життєвих функцій. За цих умов швидкість і точність оцінки стану хворого залежать від здатності розпізнавати патогенетичні механізми, клініко-морфологічні прояви ушкодження органів і систем та прогнозувати можливі ускладнення [2, 3].

Патоморфологія є фундаментальною медичною дисципліною, яка вивчає морфологічні зміни клітин, тканин і органів при патологічних процесах та захворюваннях [4]. Для парамедиків, діяльність яких пов'язана з наданням екстреної медичної допомоги, знання патоморфології має не лише теоретичне, але й безпосереднє прикладне значення. Розуміння структурних основ патологічних явищ дозволяє правильно оцінювати клінічний стан пацієнта, визначати межі зворотності ушкоджень та діяти відповідно до патофізіологічних змін, що відбуваються в організмі в критичних станах й усвідомлено обирати тактику надання невідкладної допомоги [5].

Таким чином, патоморфологія є важливою складовою професійної підготовки парамедиків, що формує анатомо-функціональне мислення, сприяє ранньому розпізнаванню загрозливих для життя станів та покращує якість домедичної та догоспітальної допомоги.

Мета роботи – обґрунтувати значення патоморфології у формуванні професійних компетентностей здобувачів освіти – парамедиків і визначити ефективні педагогічні підходи до викладання дисципліни.

Матеріал і методи. Дослідження проводилося на базі кафедри патологічної анатомії Івано-Франківського національного медичного університету

з метою оцінки ролі патоморфології у формуванні професійних компетентностей парамедиків. У роботі проаналізовано освітньо-професійну програму «Екстрена медицина/Парамедик», робочу програму навчальної дисципліни «Патологія», навчальну документацію, результати педагогічного спостереження, а також матеріали практичних занять [6, 7].

Навчальна дисципліна «Патологія» структурно об'єднує два взаємопов'язані модулі – «Патоморфологію» та «Патофізіологію», що забезпечує цілісне розуміння механізмів розвитку патологічних процесів на морфологічному та функціональному рівнях. Загальний обсяг дисципліни становить 120 годин (4,0 кредити ECTS), з яких 12 годин відведено на лекційні заняття, 48 годин – на практичні, а 60 годин – на самостійну роботу студентів. Кожен із модулів включає по 60 годин навчального навантаження (2 кредити ECTS) і вивчається у шостому семестрі. Для обох модулів передбачено підсумковий модульний контроль, що дозволяє оцінити рівень засвоєння матеріалу та сформованість професійних компетентностей.

Результати дослідження та їх обговорення. У результаті дослідження встановлено, що патоморфологія є фундаментальною складовою формування професійної компетентності парамедиків, оскільки забезпечує розуміння структурних основ клінічних симптомів, з якими вони стикаються у своїй практичній діяльності. Аналіз навчального матеріалу засвідчив, що саме знання морфологічних змін дозволяють усвідомити причинно-наслідкові зв'язки між ушкодженням тканин, клінічними проявами та вибором правильної тактики невідкладної допомоги. Ця дисципліна формує в майбутніх парамедиків клініко-морфологічний спосіб мислення, відповідно до якого будь-який патологічний процес має свій структурний субстрат.

Міждисциплінарний аналіз показав, що патоморфологія є основою для вивчення

Проблеми вищої медичної освіти

патофізіології, реаніматології, хірургії та внутрішньої медицини. Розуміння того, що біль, задишка, набряк чи втрата свідомості відображають конкретні морфологічні зміни – ішемію міокарда, набряк мозку, крововилив, тромбоз або некроз – дозволяє парамедика діяти не лише за алгоритмом, а й із розумінням патогенетичної суті патології. Це забезпечує не механічне виконання медичних маніпуляцій, а свідоме ухвалення клінічних рішень.

Особливе значення в підготовці парамедика має розуміння морфологічної основи критичних станів. У межах патоморфології сформульовані поняття зворотних і незворотних ушкоджень, клінічної та біологічної смерті, посмертних змін. Усвідомлення того, що нейрони головного мозку зазнають необоротного ушкодження вже через 4-6 хвилин після зупинки кровообігу, дозволяє адекватно оцінити «часове вікно» для ефективної реанімації. Ця інформація не лише має теоретичне значення, а й визначає тактику дій у надзвичайних ситуаціях.

Важливим аспектом є знання морфологічних проявів травми, шоку та масивної крововтрати, які у практиці парамедика трапляються найчастіше. Порушення мікроциркуляції, розвиток тканинної гіпоксії, набряку, некрозу або геморагій визначають тяжкість ушкоджень і прогноз подальшого перебігу. Патоморфологічне розуміння цих процесів дозволяє своєчасно розпізнавати життєво небезпечні стани, такі як розрив селезінки, тампонада серця, шок легень, а також передбачати розвиток реперфузійного ушкодження або поліорганної недостатності.

Не менш важливим є знання механізмів запалення, репарації та регенерації, адже парамедика часто стикаються з ранами, опіками, відмороженнями та іншими ушкодженнями тканин. Розуміння етапів гострого та хронічного запалення, формування екsudату, грануляційної тканини та рубця дозволяє правильно оцінювати стан ранового процесу, виявляти ознаки інфікування та ухвалювати рішення щодо іммобілізації, дренажу або скерування на хірургічне лікування.

Окрему увагу привертає патоморфологічна основа найпоширеніших невідкладних станів – інфаркту міокарда, ішемічного інсульту, тромбоемболії легеневої артерії. Послідовність морфологічних змін – від ішемії до некрозу, запалення та рубцювання – визначає часові рамки для застосування тромболізу, антикоагулянтів або інших реперфузійних методів. Усвідомлення цих змін дозволяє парамедика прогнозувати динаміку стану пацієнта ще до госпіталізації.

Значущим компонентом професійної підготовки є вміння розпізнавати смерть та її незворотність. Патоморфологія надає знання про посмертні плями, трупне залякання, аутоліз, гнилісні зміни, що мають не лише медичне, а й юридичне значення. Це особливо важливо у контексті документування смерті, ухвалення рішення про припинення реанімаційних заходів та уникнення ятрогенних помилок.

У ході дослідження встановлено, що ефективне

викладання патоморфології студентам-парамедикам можливе за умови поєднання теоретичних знань із практичним залученням до реального патолого-анатомічного матеріалу та використанням сучасних методів навчання.

Одним із ключових аспектів викладання є впровадження практико-орієнтованого підходу: студенти мають можливість працювати з архівними макропрепаратами, брати участь у патолого-анатомічних розтинках або спостерігати їх у відеозаписах та онлайн-режимі. Такий формат взаємодії з реальним матеріалом формує клініко-морфологічне мислення, дозволяє зіставляти макроскопічні зміни з клінічними проявами критичних станів – шоку, тромбоемболії, гострої кровотечі, поліорганної недостатності тощо.

Для систематизації та закріплення знань розроблено структуровані робочі зошити, які містять контрольні запитання для самопідготовки, письмові завдання, зразки описів макроскопічних препаратів, а також клінічні ситуаційні задачі різного рівня складності. Додатково студенти виконують тематичні мультимедійні презентації, що стимулює самостійне опрацювання наукових джерел, розвиток аналітичного мислення та навичок комунікації.

Важливим є впровадження багаторівневої системи викладання, яка поєднує традиційні дидактичні підходи (лекція, розповідь, бесіда, ілюстрація) та інноваційні, зокрема проблемно-пошукові методи. Аналіз показав, що саме їх застосування найбільш ефективно сприяє формуванню в парамедиків клініко-патологічного мислення.

Особливості реалізації інноваційних методів у викладанні патоморфології:

1. Пояснювально-ілюстративний метод забезпечує наочне засвоєння матеріалу шляхом демонстрації макропрепаратів, мікрофотографій, відеозаписів розтинів з поєднанням пояснення патогенезу, морфологічних змін і клінічних проявів.

2. Контекстний метод інтегрує патоморфологію з реальними клінічними ситуаціями: при вивченні інфаркту, кровотечі, тромбозу чи набряку студенти одночасно аналізують морфологічні зміни та тактику дій парамедика на догоспітальному етапі.

3. Проблемний виклад реалізується через моделювання клінічних випадків (наприклад, масивна травма, анафілактичний шок), коли студентам пропонується обґрунтувати морфологічні зміни, механізм їх розвитку та можливі наслідки.

4. Дослідницький метод включає роботу з архівними протоколами розтинів, аналізом та описом макропрепаратів, підготовку міні-досліджень із використанням джерел літератури.

5. Евристичний метод передбачає частково самостійне встановлення патологічного процесу на основі зображення або опису органа. Студенти формують діагностичну гіпотезу, зіставляють дані з патофізіологією та обґрунтовують клінічну відповідь.

Ефективне формування клініко-морфологічного мислення у студентів-парамедиків можливе лише за

умови інтеграції патоморфології з практичним навчанням, використанням реального патолого-анатомічного матеріалу та активних методів викладання. На відміну від традиційної моделі, де переважає теоретична подача матеріалу, впроваджена система навчання спрямована на формування причинно-наслідкових зв'язків між морфологічними змінами та клінічними проявами критичних станів. Це особливо важливо для парамедиків, діяльність яких передбачає швидке ухвалення рішень у ситуаціях, що загрожують життю пацієнта.

Важливим спостереженням стало те, що безпосередній контакт студентів із макропрепаратами, участь у розтинах або перегляд їх у відеоформаті підвищують якість засвоєння матеріалу, стимулюють розвиток просторового мислення, вміння аналізувати патологічні зміни та зіставляти їх із патофізіологічними процесами. Використання структурованих навчальних зошитів, клінічних задач і мультимедійних презентацій забезпечує поетапне формування знань – від базових понять до клінічного застосування.

Проблемно-пошукові методи довели свою ефективність у контексті викладання патоморфології. Застосування контекстного навчання допомагає студентам розглядати морфологічні зміни не ізольовано, а як частину патогенезу конкретного стану (шок, інфаркт тощо). Проблемний виклад та дослідницький підхід розвивають здатність до критичного аналізу та самостійного формулювання висновків, що є ключовим для майбутньої професійної діяльності парамедика.

Вивчення морфологічної природи патологічних процесів – некрозу, ішемії, шоку, запалення, тромбозу, набряків, пухлинних трансформацій – дозволяє студентам усвідомити патогенетичні механізми ушкоджень, що лежать в основі клінічних невідкладних станів. Саме тому патоморфологія виступає важливою ланкою між фундаментальними науками та їх практичною реалізацією при наданні екстреної допомоги.

Зміст навчальної дисципліни «Патоморфологія» узгоджується з формуванням програмних компетентностей – інтегральної компетентності (ІК), загальних компетентностей (ЗК) та фахових компетентностей (ФК), визначених у «Стандарті вищої освіти України» за спеціальністю 223 «Медсестринство» (бакалаврський рівень), а також у положеннях освітньо-професійної програми «Екстрена медицина / Парамедик» та робочої програми з навчальної дисципліни «Патологія» [6, 7, 8].

Інтегральна компетентність забезпечується завдяки здатності здобувачів освіти розв'язувати складні професійні завдання в умовах невизначеності. Це досягається через опанування механізмів розвитку патологічних процесів, аналіз морфологічних проявів критичних станів, вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між структурними ушкодженнями органів і клінічними проявами, а також застосовувати ці знання для ухвалення рішень у невідкладних

ситуаціях.

Вивчення патоморфології сприяє розвитку загальних компетентностей (ЗК). Робота з макро- та мікропрепаратами, участь у розтинах, виконання описів патоморфологічних змін формують уміння аналізувати інформацію (ЗК 08), застосовувати знання на практиці (ЗК 09), мислити критично й самокритично (ЗК 06), працювати в команді (ЗК 10) та відповідально ставитися до професійних обов'язків (ЗК 15). Підготовка письмових відповідей, клініко-морфологічних задач і мультимедійних презентацій розвиває комунікаційні навички (ЗК 05) і здатність до навчання впродовж життя (ЗК 04).

Особливе значення патоморфологія має у формуванні фахових компетентностей (ФК). Знання про характер ушкоджень тканин, локалізацію крововиливів, види некрозу та стадії запалення допомагають оцінювати тяжкість стану пацієнта (ФК 3) і здійснювати первинне медичне сортування (ФК 4). Розуміння морфології травм і кровотеч дає змогу визначати життєві загрози та прогнозувати ускладнення (ФК 1, ФК 6). Аналіз морфології ураження міокарда при інфаркті, реперфузійних змінах чи аритмогенних процесах сприяє коректній інтерпретації ЕКГ (ФК 17), а знання про набряк мозку, гематоми, ішемічні ушкодження – ухваленню рішення щодо терміновості транспортування пацієнта до стаціонару (ФК 5, ФК 15). Формування деонтологічних підходів і дотримання лікарської таємниці (ФК 18) також має практичне значення у процесі роботи з розтинним матеріалом і клінічними випадками.

Вивчення патоморфології сприяє досягненню таких результатів навчання (РН):

- РН 1: усвідомлення ролі та обов'язків парамедика в системі екстреної медичної допомоги через розуміння морфологічних основ патологічних процесів і причин смертності;

- РН 2: засвоєння фундаментальних знань з анатомії, фізіології та патології, необхідних для інтеграції теоретичних основ у практичну діяльність парамедика;

- РН 13: здатність ідентифікувати морфологічні зміни при ішемічному ушкодженні міокарда, що сприяє розпізнаванню критичних порушень серцевого ритму та вибору алгоритму подальших дій;

- РН 22: уміння надавати екстрену долікарську допомогу, ґрунтуючись на знаннях про патогенез шоку, крововтрати, інфаркту, травматичних ушкоджень та інших невідкладних станів;

- РН 23: формування точності та відповідальності при виконанні взаємозалежних професійних функцій, що розвивається під час опису морфологічних препаратів, складання клініко-морфологічних висновків і роботи з реальним патологічним матеріалом.

Висновки. Патоморфологія є базовою фундаментальною складовою професійної підготовки парамедиків, оскільки забезпечує розуміння морфологічної основи патологічних процесів, що лежать в основі невідкладних станів (ішемія, шок,

Проблеми вищої медичної освіти

набряк, некроз, тромбоз, кровотечі, запалення). Отримані знання дозволяють обґрунтовано інтерпретувати клінічні прояви, визначати патогенетичні механізми та прогнозувати перебіг критичних станів. Дисципліна виконує інтеграційну функцію між фундаментальними медико-біологічними науками та клінічною практикою, забезпечуючи формування клініко-морфологічного мислення й підготовку до ухвалення рішень щодо медичного сортування, вибору обсягу допомоги, транспортування та прогнозу при екстрених ситуаціях. Практична підготовка з патоморфології реалізується через роботу з макропрепаратами, участь у патолого-анатомічних розтинках (або їх онлайн-спостереження), опис морфологічних змін і розв'язання клініко-морфологічних ситуаційних задач. Такий підхід сприяє глибшому засвоєнню матеріалу, розвитку аналітичного мислення й формуванню практичних навичок оцінки тяжкості стану пацієнта. Поєднання традиційних і сучасних методів навчання – лекцій, проблемно-пошукових та контекстних підходів,

моделювання клінічних ситуацій, дослідницьких і евристичних методів – сприяє формуванню критичного мислення, клінічного аналізу, комунікаційних навичок та готовності до роботи в умовах невідкладних станів. Вивчення патоморфології забезпечує формування інтегральної, загальних і фахових компетентностей, визначених стандартом вищої освіти для спеціальності «Парамедик». Це проявляється у розвитку клініко-морфологічного мислення, здатності ухвалювати рішення в умовах невизначеності, умінні аналізувати патологічні процеси, працювати в команді, дотримуватися професійної етики та усвідомлювати відповідальність за результати надання медичної допомоги.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним є вивчення впливу інтеграції морфологічних знань із клінічними дисциплінами на формування клініко-аналітичного мислення, швидкість ухвалення рішень і якість надання екстреної медичної допомоги.

Список літератури

1. Knollmann-Ritschel BEC, Huppmann AR, Borowitz MJ, Conran R. Pathology Competencies in Medical Education and Educational Cases: Update 2023. *Acad Pathol.* 2023 Jul 12;10(3):100086. DOI: 10.1016/j.acpath.2023.100086.
2. Eaton G, Wong G, Tierney S, Roberts N, Williams V, Mahtani KR. Understanding the role of the paramedic in primary care: a realist review. *BMC Med.* 2021 Jun 25;19(1):145. DOI: 10.1186/s12916-021-02019-z.
3. World Health Organization, International Committee of the Red Cross. Basic Emergency Care: approach to the acutely ill and injured. Geneva: WHO; 2018. ISBN: 978-92-4-151308-1. Доступно з: <https://www.who.int/publications/i/item/basic-emergency-care-approach-to-the-acutely-ill-and-injured>
4. Кумар В, Аббас АК, Астер ДжК. Основи патології за Роббінсом. 11-те вид. пер. з англ. Київ: ВСВ «Медицина»; 2024. 1120 с.
5. Рудяк ОМ, Фофанова ОЮ, Лаб'як ІГ, Дубенська МС. Дисципліна «Патологія» в підготовці фахівців ОПП «Парамедик». Актуальні питання підвищення якості освітнього процесу: матеріали міжнародної науково-методичної конференції; 2024 вер 20. Яремче – Івано-Франківськ – Ломжа. Івано-Франківськ: Івано-Франківський національний медичний університет; 2024. 160 с. Доступно з: <https://surli.cc/uwhewm>
6. Федоров С, Позур Н, Козлова І, Малініна Н, Данів Г, Матейко М, та ін. Освітньо-професійна програма «Екстрена медицина/Парамедик» [Інтернет]. Івано-Франківськ: Івано-Франківський національний медичний університет; 2025. Доступно з: <https://surli.li/crwtoob>
7. Заяць Л, Кіндратів Е, Рудяк О, Пасічник О. Робоча навчальна програма з дисципліни «Патологія» для студентів 2-го курсу факультету наук про здоров'я, спеціальності 223 «Медсестринство», спеціалізації «Екстрена медицина», професійної кваліфікації «Парамедик» [Інтернет]. Івано-Франківськ: Івано-Франківський національний медичний університет; 2025. Доступно з: <https://surli.li/tglxznz>
8. Міністерство освіти і науки України. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 22 "Охорона здоров'я", спеціальність 223 "Медсестринство" [Електронний ресурс]. Наказ МОН України від 05.12.2018 р. № 1344 (у редакції наказу МОН України від 09.07.2024 р. № 973). Київ: МОН України; 2024. Доступно з: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2024/09.07.2024/223-Medsestrynstvo-bakalavr-zminy-973.vid.09.07.2024.pdf>

References

1. Knollmann-Ritschel BEC, Huppmann AR, Borowitz MJ, Conran R. Pathology Competencies in Medical Education and Educational Cases: Update 2023. *Acad Pathol.* 2023 Jul 12;10(3):100086. DOI: 10.1016/j.acpath.2023.100086.
2. Eaton G, Wong G, Tierney S, Roberts N, Williams V, Mahtani KR. Understanding the role of the paramedic in primary care: a realist review. *BMC Med.* 2021 Jun 25;19(1):145. DOI: 10.1186/s12916-021-02019-z.
3. World Health Organization, International Committee of the Red Cross. Basic Emergency Care: approach to the acutely ill and injured. Geneva: WHO; 2018. ISBN: 978-92-4-151308-1. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/basic-emergency-care-approach-to-the-acutely-ill-and-injured>
4. Kumar V, Abbas AK, Aster DzhK. Osnovy patolohii za Robbinsom [Fundamentals of Pathology according to Robbins]. 11th ed. trans. from English. Kyiv: VSV «Medytsyna»; 2024. 1120 p. (in Ukrainian).
5. Rudiak OM, Fofanova Olu, Lab'iak IH, Dubens'ka Mle. Dystsyplina «Patolohiia» v pidhotovtsi fakhivtsiv OPP «Paramedyk». Aktual'ni pytannia pidvyschennia yakosti osvith'oho protsesu: materialy mizhnarodnoi naukovo-metodychnoi konferentsii; 2024 ver 20. Yaremche – Ivano-Frankivsk – Lomzha [Discipline "Pathology" in the training of specialists of the OPP "Paramedic". Current issues of improving the quality of the educational process: materials of the international scientific and methodological conference; 2024 Sep 20. Yaremche - Ivano-Frankivsk – Lomzha]. Ivano-Frankivsk: Ivano-Frankivsk National Medical University; 2024. 160 p. Available from: <https://surli.cc/uwhewm> (in Ukrainian).

Наукові огляди

6. Fedorov S, Pozur N, Kozlova I, Malinina N, Daniv H, Mateiko M, et al. Osvitno-profesiina prohrama «Ekstrena medytsyna/Paramedyk» [Educational and professional program "Emergency medicine/Paramedic"] [Internet]. Ivano-Frankivsk: Ivano-Frankivsk National Medical University; 2025. Available from: <https://surl.li/crwtoob> (in Ukrainian).

7. Zaiats' L, Kindrativ E, Rudiak O, Pasichnyk O. Robocha navchal'na prohrama z dystsypliny «Patolohiia» dlia studentiv 2-ho kursu fakul'tetu nauk pro zdorov'ia, spetsial'nosti 223 «Medsestrynstvo», spetsializatsii «Ekstrena medytsyna», profesiinoi kvalifikatsii «Paramedyk» [Working curriculum for the discipline "Pathology" for 2nd year students of the Faculty of Health Sciences, specialty 223 "Nursing", specialization "Emergency Medicine", professional qualification "Paramedic"] [Internet]. Ivano-Frankivsk: Ivano-Frankivsk National Medical University; 2025. Available from: <https://surl.li/tglxznz> (in Ukrainian).

8. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. Standart vyschoi osvity Ukrainy: pershyi (bakalavrs'kyi) riven', haluz' znan' 22 "Okhorona zdorov'ia", spetsial'nist' 223 "Medsestrynstvo". Nakaz MON Ukrainy vid 05.12.2018 r. № 1344 (u redaktsii nakazu MON Ukrainy vid 09.07.2024 r. № 973) [Ministry of Education and Science of Ukraine. Standard of Higher Education of Ukraine: first (bachelor's) level, field of knowledge 22 "Healthcare", specialty 223 "Nursing" [Internet]. Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 05.12.2018 No. 1344 (as amended by the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 09.07.2024 No. 973). Kyiv: Ministry of Education and Science of Ukraine; 2024. Available from: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2024/09.07.2024/223-Medsestrynstvo-bakalavr-zminy-973.vyd.09.07.2024.pdf> (in Ukrainian).

Відомості про авторів

Кіндратів Ельвіра Олександрівна – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри патологічної анатомії Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3894-8484>

Гурик Зоряна Ярославівна – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедри патологічної анатомії Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1226-9202>

Рудяк Олександра Михайлівна – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедри патологічної анатомії Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-0212-6059>

Фофанова Ольга Юріївна – асистент кафедри патологічної анатомії Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8276-0350>

Сікорин Ярослав Ярославович – асистент кафедри патологічної анатомії Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5719-3005>

Information about the authors

Kindrativ Elvira Oleksandrivna – Doctor of Medical sciences, Professor, Head of the Department Pathological Anatomy, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine.

Huryk Zoryana Yaroslavivna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department Pathological Anatomy, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine.

Rudyak Oleksandra Mykhailivna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department Pathological Anatomy, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine.

Fofanova Olha Yuriyivna – assistant of the Department Pathological Anatomy, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine.

Sikoryn Yaroslav Yaroslavovych – assistant of the Department Pathological Anatomy, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine.



Дата першого надходження рукопису до видання: 21.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 04.09.2025
Дата публікації: 30.12.2025

ЖИТТЄВИЙ І ТВОРЧИЙ ШЛЯХ ВАСИЛЯ ПАВЛОВИЧА ПІШАКА*(до 85-річчя від дня народження)***Геруш І.В., Булик Р.Є., Кривчанська М.І.***Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна*

Ключові слова: вища школа, член-кореспондент, академік, ректор, інститут, академія, університет, Чернівці, Буковина, кафедра, професор, вчений, педагог, організатор.

Буковинський медичний вісник.
2025. Т. 29, № 4 (116). С. 143-149.

DOI: 10.24061/2413-0737.29.4.116.2025.23

E-mail: KRIVMAR@bsmu.edu.ua

Резюме. Стаття присвячена 85-й річниці від дня народження Василя Павловича Пішака – члена-кореспондента Академії педагогічних наук України, академіка Академії наук вищої школи України, заслуженого працівника народної освіти України, кавалера ордена «За заслуги» II і III ступеня, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки, ректора Буковинського державного медичного університету (1993-2010). Стаття висвітлює основні віхи життя і творчості В.П.Пішака, інформацію про його праці, присвячені різним напрямкам біологічної та медичної науки й освіти, а також учнів – 7 докторів та 22 кандидатів медичних і біологічних наук, які працюють на керівних посадах, завідують кафедрами, професори та доценти кафедр університету. У статті подано інформацію про вирішення складних і відповідальних проблем, які постали з 1993 року перед В.П.Пішаком як перед ректором Чернівецького державного медичного інституту, зокрема? його активна участь у розробці і реалізації основних напрямків розвитку медичного інституту, піклування про співробітників і ветеранів, об'єднання зусиль колективу на вирішення задач подальшого удосконалення та покращання навчально-методичної, наукової, організаторської, виховної та лікувальної роботи в Чернівецькому державному медичному інституті, Буковинській державній медичній академії, Буковинському державному медичному університеті. Саме при ректорстві В.П. Пішака в 1997 році Постановою Кабінету Міністрів України від 4 квітня 1997 р. № 312 на базі Чернівецького державного медичного інституту була створена Буковинська державна медична академія, а у 2005 році Буковинську державну медичну академію реорганізовано в Буковинський державний медичний університет на підставі розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.03.2005 р. № 46-р та наказу Міністерства охорони здоров'я України від 15.03.2005 р. № 110 «Про реорганізацію Буковинської державної медичної академії». Наведено нагороди і відзнаки В.П.Пішака за багаторічну сумлінну працю, значний особистий внесок у розвиток медичної освіти і науки України, підготовку медичних кадрів, високий професіоналізм.

THE LIFE AND CREATIVE PATH OF VASYL PAVLOVYCH PISHAK*(to the 85th anniversary of his birth)***Gerush I.V., Bulyk R.Ye., Kryvchanska M.I.**

Key words: higher education institution, corresponding member, academician, rector, institute, academy, university, Chernivtsi, Bukovyna, department, professor, scientist, teacher, organizer.

Bukovinian Medical Herald. 2025. V. 29, № 4 (116). P. 143-149.

Resume. The article is dedicated to the 85th anniversary of the birth of Vasyl Pavlovych Pishak - Corresponding Member of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Academician of the Academy of Sciences of Higher Education of Ukraine, Honored Worker of Public Education of Ukraine, Cavalier of the Order "For Merit" of the II and III degrees, Laureate of the State Prize of Ukraine in the field of science and technology, Rector of the Bukovinian State Medical University (1993-2010). The article highlights the main milestones of V.P. Pishak's life and work, information about his works devoted to various areas of biological and medical science and education, as well as students - 7 doctors and 22 candidates of medical and biological sciences who work in managerial positions, head departments, professors and associate professors of university departments. The article provides information about solving complex and responsible problems that have arisen since 1993 before V.P. Pishak, as the

Наукові огляди

rector of the Chernivtsi State Medical Institute, in particular, his active participation in the development and implementation of the main directions of the development of the medical institute, care for employees and veterans, and the unification of the team's efforts to solve the problems of further improvement and advancement of educational and methodological, scientific, organizational, educational and medical work at the Chernivtsi State Medical Institute, the Bukovinian State Medical Academy, and the Bukovinian State Medical University. It was under the rector V.P. Pishak in 1997 by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated April 4, 1997 No. 312 on the basis of the Chernivtsi State Medical Institute that the Bukovinian State Medical Academy was established, and in 2005 the Bukovyna State Medical Academy was reorganized into the Bukovyna State Medical University based on the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated March 2, 2005 No. 46-r and the Order of the Ministry of Health of Ukraine dated March 15, 2005 No. 110 "On the Reorganization of the Bukovinian State Medical Academy". V.P. Pishak's awards and distinctions for many years of conscientious work, significant personal contribution to the development of medical education and science in Ukraine, training of medical personnel, and high professionalism are listed.

Вступ. Пішак Василь Павлович – член-кореспондент Академії педагогічних наук України, академік Академії наук вищої школи України, заслужений працівник народної освіти України, кавалер ордена «За заслуги» II і III ступеня, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, ректор Буковинського державного медичного університету (1993-2010).



Василь Павлович Пішак народився 3 листопада 1940 року в селі Селище, колишнього Сокирянського

(нині – Дністровського) району Чернівецької області в сім'ї селян. Це місце родинного гнізда, в якому він виріс. І хто б знав у селі, що Василько Пішак, закоханий у дивовижний світ природи, так прилучиться до науки, що згодом стане професором, виросте аж до академіка, члена-кореспондента.

Батьки, Павло Петрович і Марія Олексіївна, навчали своїх дітей любити працю та поважати людей. Дворічним хлопчиком Василь залишається напівсиротою. На жаль, батько Павло Петрович Пішак загинув на фронті, захищаючи рідну землю від німецьких окупантів. Його прізвище та ім'я викарбувані на гранітному обеліску серед 190 селищанців, які не повернулися з війни [1, 2].

Лихоліття років війни й повоєнного часу для родини Пішаків були не просто важкими. Туга за втраченим надто рано пробудила його зрілість. Василь став надійним помічником матері. Допомігав і вдома, і в полі. Зелений світ полонив його змалку. Не раз Василь милувався пшеничними колосками, запашними квітами на лугах. То ж не дивно, що в школі він був найширішим прихильником світу ботаніки, зоології, біології. Хотів і далі вчитися. Отож нікого не здивувало, коли після Селищанської семирічки подався аж до Бричан, що в сусідній Молдові, аби закінчити восьмий клас.

Бог і доля привнесли в життя Василя Пішака світлий промінь життєвого шляху – можливість отримати середню, а згодом і вищу медичну освіту. Закінчивши восьмий клас у Бричанах, 14-річним юнаком у 1954 році, він вступає до Чернівецької фельдшерсько-акушерської школи (нині – Чернівецького медичного коледжу), яке успішно закінчив у 1957 році.

Набутий фах фельдшера одразу ж захопив тривожною буденністю. Відчуття чужого болю постійно тримало його біля людей. Він охоче допомагав хворим у селі Перебіківці колишнього Хотинського (нині – Дністровського) району, де працював фельдшером у дільничній лікарні, а також в

Ювілей

селах Бабин та Іванівці, що на Кельменеччині. Глибін лікарської професії все більше і більше вабила юнака.

У вересні 1960 року Василь Пішак вступив на перший курс лікувального факультету Чернівецького державного медичного інституту, який блискуче закінчив у 1966 році [3, 4].

Відчуваючи матеріальну скруту у студентські роки, Василь Пішак у вечірній час та у вихідні й святкові дні працює на посаді сестри медичної у Красноільському протитуберкульозному санаторії Сторожинецького (нині – Чернівецького) району, а з шостого курсу – на посаді сестри медичної в Чернівецькій обласній клінічній лікарні, де одночасно продовжує клініко-лабораторні дослідження у терапевтичному відділенні з водно-сольового обміну у хворих на гепатити та цирози печінки. Бере участь у студентських наукових конференціях Вінницького, Київського, Дніпропетровського та Донецького медичних інститутів. Перспективного молодого науковця одразу ж помітили. Він щоразу повертається з нагородами з цих конференцій. Таким був початок наукової роботи Василя Пішака [4].

Роки навчання постійно захоплюють його дослідницьким пошуком. Найпомітніша наукова діяльність студента Василя Пішака – на кафедрі факультетської терапії під керівництвом відомого терапевта, доктора медичних наук, професора Натана Борисовича Щупака.

Закінчивши навчання в Чернівецькому медичному інституті, Василь Пішак за рішенням Державної комісії з розподілу випускників інституту отримує направлення на наукову роботу асистентом кафедри медичної біології та генетики, де працював до квітня 2015 року. Врешті, з Чернівецьким медичним інститутом пов'язане все його подальше життя. Послідовно обіймає посади асистента кафедри (1966), старшого викладача, доцента кафедри (1972), завідувача (1975) кафедри медичної біології та генетики [4, 5].

Наука по-справжньому захоплює його. Тому в 1974 році набуває ще один фах. Стає випускником вечірнього відділення біологічного факультету Чернівецького державного університету імені Юрія Федьковича.

Три дати в біографії вченого помітні не тільки в його долі, але і в науці. Зокрема:

у 1971 році захищає кандидатську дисертацію на тему «Вміст натрію, калію, кальцію, магнію, заліза і хлоридів у біологічних середовищах при хронічному гепатиті і цирозі печінки»;

у 1985 році захищає докторську дисертацію на тему «Функціональні зв'язки епіфіза і нирок у хребетних»;

у 1987 році В.П.Пішаку присвоєно вчене звання професора.

Це були упевнені кроки Василя Павловича Пішака як вченого.

З 1973 по 1977 рр. він обіймає посаду заступника декана лікувального факультету, з 1981 по 1985 рр. – декана педіатричного факультету, з 1985 по 1993 рр. – декана лікувального факультету.

У 1993 році Василя Павловича Пішака голосами понад 90% виборців-співробітників Чернівецького державного медичного інституту обрано, а згодом Міністерством охорони здоров'я України призначено на посаду ректора медичного інституту, яку обіймав до 2010 року [5, 6].

На цьому надто відповідальному посту розкривається непересічний талент вченого-організатора. В.П. Пішак бере активну участь у розробці і реалізації основних напрямків розвитку медичного інституту, піклується про співробітників і ветеранів, об'єднує зусилля колективу на вирішення задач подальшого удосконалення та покращання навчально-методичної, наукової, організаторської, виховної та лікувальної роботи в інституті, академії, університеті.

Роки його самовідданості науці та колективу університету мають свої благородні віхи. Найперше, вони стали основою розвитку хронобіології у Буковинському державному медичному університеті [6, 7].

Основні напрямки школи наукових досліджень професора Василя Пішака торкалися питань нейроендокринології, структурно-функціональної організації хроноритмів людини і тварин та стали частиною великого вкладу, внесеного в боротьбу з ендокринними, соматичними та іншими захворюваннями, що поширені на Буковині. А вивчення механізмів взаємодії шишкоподібної залози (епіфіза мозку) з іншими органами та системами дозволили по-новому підійти до методів діагностики та лікування цілої низки хвороб. Подальша серія робіт професора Василя Пішака спрямована на вивчення впливу навколишнього середовища на організм ссавців. Особлива увага надавалася водно-сольовому обміну.

Під науковим керівництвом В.П. Пішака в Буковинському державному медичному університеті, за започаткованими ним багатограними хронобіологічними дослідженнями, виконано велику кількість наукових робіт. У жовтні 2002 року на базі університету проведено вперше в Україні I науково-практичну конференцію з міжнародною участю «Сучасні аспекти хронобіології і хрономедицини», у 2006 році в Чернівцях відбулася II науково-практична конференція з міжнародною участю «Хронобіологія та хрономедицина: теоретичні та клінічні перспективи», у 2009 році – III науково-практична конференція «Прискорене старіння: механізми, діагностика, профілактика». У 2018 році кафедрою медичної біології та генетики і кафедрою фармацевтичної ботаніки та фармакогнозії спільно з Державною установою «Інститут геронтології ім. Дмитра Федоровича Чеботарьова НАМН України на базі Буковинського державного медичного університету проведено IV науково-практичну конференцію з міжнародною участю «Вікові та хронобіологічні аспекти медицини і фармації», в якій взяли участь відомі вчені, науковці, фармакологи, практичні лікарі геронтологи і геріатри з України та закордону [8].

Праці В.П. Пішака присвячені різним напрямкам біологічної та медичної науки. З-під його пера вийшли понад 1200 навчально-методичних та наукових робіт, серед яких 6 підручників, 9 навчальних посібників. Він автор 50 деклараційних патентів України на корисну модель й авторських свідоцтв. Результатом плідної праці вченого стали також відомі монографії:

- «Шишкоподібне тіло: морфологія» (1996),
- «Шишкоподібне тіло: біохімія» (1996),
- «Шишкоподібне тіло і хроноритми імунної системи» (1997),
- «Клінічна анатомія шишкоподібного тіла» (2000),
- «Шишкоподібне тіло в нижчих хребетних» (2002),
- «Медична паразитологія» (2003),
- «Шишкоподібне тіло і біохімічні основи адаптації» (2003),
- «Клінічна паразитологія» (2003),
- «Пренатальний стрес і нейроендокринна патологія» (2004),
- «Нейроендокринна регуляція хроноритмів функцій нирок у ссавців» (2005),
- «Клінічна генетика» (2006),
- «Патофізіологія місячних хроноритмів функцій нирок» (2006),
- «Паразитарні хвороби в дітей» (2007),
- «Лабораторна діагностика паразитарних інвазій» (2007),
- «Шишкоподібна залоза і хроноритми функцій нирок. Вплив стресу та солей важких металів» (2008),
- «Центральні механізми циркадіанних ритмів ссавців» (2009),
- «Стрес і хроноритмічні дисфункції нирок» (2010),
- «Спадкові синдроми з основами фенотипової діагностики» (2010) та ін.

Такий творчий набуток вченого. Багато сил, енергії та часу В.П. Пішак віддавав підготовці науково-педагогічних кадрів. Зокрема, під його керівництвом виконано 7 докторських та 22 кандидатських дисертацій. Його учні: доктори та кандидати медичних і біологічних наук – працюють на керівних посадах, завідують кафедрами, професори та доценти кафедр університету.

Докторські дисертації, виконані під науковим консультуванням В.П. Пішака:

1. Бойчук Т.М. (Київ, 1999);
2. Заморський І.І. (Київ, 2000);
3. Роговий Ю.Є. (Київ, 2000);
4. Ткачук С.С. (Київ, 2000);
5. Хмара Т.В. (Тернопіль, 2007);
6. Булик Р.С. (Вінниця, 2009);
7. Комшук Т.С. (Тернопіль, 2017).

Кандидатські дисертації, виконані під науковим керівництвом В.П. Пішака:

1. Черновська Н.В. (Львів, 1987);
2. Захарчук О.І. (Львів, 1993);
3. Бойчук Т.М. (Львів, 1994);
4. Гараздук І.В. (Івано-Франківськ, 1996);
5. Смирнова Т.В. (Київ, 1996);
6. Пашковська Н.В. (Київ, 1998);
7. Русіна С.М. (Київ, 2000);

8. Коган О.В. (Тернопіль, 2002);
9. Шумко Б.І. (Тернопіль, 2002);
10. Павлюк О.В. (Київ, 2003);
11. Шумко Н.М. (Тернопіль, 2006);
12. Ходоровська А.А. (Київ, 2006);
13. Тимофійчук І.Р. (Тернопіль, 2006);
14. Грицюк М.І. (Тернопіль, 2007);
15. Гуралюк В.М. (Одеса, 2009);
16. Висоцька В.Г. (Одеса, 2009);
17. Ломакіна Ю.В. (Тернопіль, 2009);
18. Коган А.О. (Чернівці, 2010);
19. Кривчанська М.І. (Вінниця, 2012);
20. Ризничук М.О. (Чернівці, 2012);
21. Велика А.Я. (Львів, 2013);
22. Петришен О.І. (Чернівці, 2018).

У 1993 році В.П. Пішака обрано дійсним членом (академіком) Академії наук вищої школи України, у 1994 році – академіком Академії наук оригінальних ідей України, у 1995 році – дійсним членом (академіком) Академії наук національного прогресу України, а в листопаді 2003 року – членом-кореспондентом Академії педагогічних наук України по відділенню «Психологія, вікова фізіологія та дефектологія».

Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 1998 року кафедра медичної біології, паразитології та генетики Буковинського державного медичного університету призначена опорною і була організатором низки нарад завідувачів профільних кафедр вищих медичних навчальних закладів України III-IV рівнів акредитації.

Спільна праця колективів кафедр медичної біології закладів вищої медичної освіти України увінчалася виданням у 2004 році національного підручника «Медична біологія» за ред. проф. В.П. Пішака, проф. Ю.І. Бажори для студентів вищих медичних навчальних закладів України III-IV рівнів акредитації. Друге видання підручника відбулося у 2009 році, третє видання побачило світ у 2017 році [9].

Саме при ректорів В.П. Пішаку в 1997 році Постановою Кабінету Міністрів України від 4 квітня 1997 р. № 312 на базі Чернівецького державного медичного інституту створена Буковинська державна медична академія, а у 2005 році Буковинську державну медичну академію реорганізовано у Буковинський державний медичний університет на підставі розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.03.2005 р. № 46-р та наказу Міністерства охорони здоров'я України від 15.03.2005 р. № 110 «Про реорганізацію Буковинської державної медичної академії».

З його ініціативи відкрито та реорганізовано низку кафедр. Відновлено навчання за спеціальністю «Педіатрія», започатковано навчання за спеціальностями «Стоматологія», «Медична психологія» та «Клінічна фармація». На факультеті бакалаврів з відділенням молодших медичних та фармацевтичних фахівців студенти мали змогу навчатися за спеціальностями «Сестринська справа»,

Ювілей

«Лабораторна діагностика», «Фармація».

Створено нові факультети: стоматологічний, фармацевтичний, факультет бакалаврів з відділенням молодших медичних і фармацевтичних фахівців. Відкрито спеціалізовані вчені ради для захисту дисертацій за спеціальностями «Патологічна фізіологія», «Педіатрія», «Хірургія» [9].

В.П. Пішак був головою спеціалізованої вченої ради зі спеціальності «Патологічна фізіологія» Буковинського державного медичного університету, членом спеціалізованої вченої ради при Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича.

Про визнання університету як високопрофесійного закладу медичної науки й освіти свідчило проведення на його базі першого Всеукраїнського з'їзду молодших медичних та фармацевтичних спеціалістів України, Конгресу світової федерації українських лікарських товариств, Національного з'їзду патофізіологів України, великої кількості міжнародних з'їздів, конференцій, симпозіумів та інших наукових форумів [9].

Василь Павлович Пішак постійно брав участь у нарадах ректорів закладів вищої медичної освіти при Міністерстві охорони здоров'я України, був депутатом Чернівецької обласної ради, головою постійної комісії обласної ради з питань охорони здоров'я, відіграв активну роль у вивченні соціальних та медичних проблем краю, був членом наукової проблемної комісії МОЗ та АМН. У складі офіційних делегацій по обміну досвідом неодноразово виїжджав за кордон у країни близького та далекого зарубіжжя.

За керівництва Василя Павловича Пішака у 1994 році здійснено перший прийом на навчання в Чернівецький медичний інститут іноземних громадян, а в 2000 році – відбувся відповідно перший випуск іноземних лікарів – 49 осіб з різних країн світу отримали дипломи лікаря Буковинської державної медичної академії [9, 10].

З ініціативи В.П. Пішака з 1997 року при Буковинській державній медичній академії започатковано журнал «Буковинський медичний вісник», а в подальшому ще два фахові часописи – «Клінічна та експериментальна патологія» і «Клінічна анатомія та оперативна хірургія». В.П. Пішак був також членом редколегій чи редакційних рад часописів «Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія», «Фізіологічний журнал» та «Acta medica Leopoliensia».

Чимало зусиль В.П. Пішак віддавав студентству та студентській науці. З його ініціативи у 2000 р. засновано єдиний в Україні студентський науковий медичний журнал «Хист», розпочала свою роботу громадська організація «Асоціація молодих медиків Буковини» [4, 11].

Поєднання широких наукових інтересів з безпомилковим розумінням задач сучасної медицини дозволило В.П. Пішаку сформулювати нову концепцію ступеневої освіти медичних кадрів. Вперше в Україні на базі Буковинського державного медичного університету втілена система ступеневої освіти, яка включає медичний ліцей, медичний коледж, медичний

університет. 10 жовтня 2025 року Чернівецький ліцей №3 медичного профілю відзначив вже свій 30-літній ювілей, а в далекому 1995 році на необхідності створення такого профільного ліцею наполіг В.П. Пішак.

Василь Павлович стояв і у витоків створення та становлення навчально-методичних та наукових комплексів між Буковинським державним медичним університетом і медичними коледжами області. Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 29.05.1997 р. № 526 та Наказом Міністерства освіти України від 20.06.1997 р. № 218 Буковинському державному медичному університету були підпорядковані вищі медичні навчальні заклади I-II рівня акредитації (Чернівецький, Новоселицький, Вашківський медичні коледжі), які, витримавши іспит часом, продовжують успішно функціонувати. Досвід їх роботи перейняли багато медичних коледжів нашої держави.

Василь Павлович дбав про ремонт навчальних корпусів, сприяв передачі на баланс університету палацу «Академічний», в якому створено гарні умови для проведення різнопланових студентських вечорів, мистецьких заходів, творчих зустрічей. Також він піклувався про відкриття нових та вдосконалення старих читальних залів, обладнання спортивних майданчиків, створення редакційно-видавничого відділу, реставрацію історико-медичного музею університету, що знаходиться у палаці «Академічний». За керівництва Василя Павловича в університеті запрацювали десять комп'ютерних класів, які активно використовувалися з навчальною та науковою метою. Відновив свою роботу табір відпочинку «Здоров'я» на мальовничому березі р. Дністер в с. Репужинці колишнього Заставнівського (нині Чернівецького) району, де за сезон мали змогу відпочити і поправити своє здоров'я велика кількість як студентів, так і викладачів [11].

Різномісна діяльність В.П. Пішака відзначена урядовими нагородами. За заслуги в галузі охорони здоров'я - нагороджений орденом «Знак Пошани», знаком «Відмінник охорони здоров'я». У 1992 р. удостоєний почесного звання «Заслужений працівник народної освіти України». У 2000 р. нагороджений відзнакою Президента України – орденом «За заслуги» III ступеня. У 2000 р. - удостоєний титулу «Почесний громадянин міста Чернівці». Його ім'я включено до альманаху „Золота книга української еліти”. Нагороджений медаллю «Незалежність України» Міжнародного Рейтингу «Золота Фортуна». У 2001 р. відзначений подякою міського голови «За вагомий внесок щодо оновлення та реставрації культурного комплексу палацу «Академічний». У 2002 р. – удостоєний почесної відзнаки Чернівецької обласної державної адміністрації «Медицина Буковини». Лауреат обласних премій імені Юрія Федьковича та імені Омеляна Поповича.

У 2003 р. на засіданні Національної академії наук України В.П. Пішаку присуджено премію ім. О.О.Богомольця НАН України за монографію

«Порівняльно-патофізіологічні аспекти енергозабезпечення судинної стінки» (співавт. Ю.В. Биць, О.В. Атаман). У 2005 р. за вагомий внесок у розвиток медичної галузі В.П. Пішак отримав подяку від Президента України. У 2006р. нагороджений орденом «За заслуги» II ступеня [4, 6].

Рефреном спільної праці колективів кафедр медичної біології вищих медичних навчальних закладів України III-IV рівнів акредитації стало удостоєння Державної премії України в галузі науки і техніки 2007 року за підручник «Медична біологія», за ред. В.П. Пішака, Ю.І. Бажори. У 2009 р. нагороджений почесною відзнакою «Буковина» Чернівецької обласної державної адміністрації, у 2019 р. – відзнакою Буковинського державного медичного університету «За бездоганну медичну службу». Василю Павловичу присвоєно звання «Почесний професор Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського» та «Почесний професор Буковинського державного медичного університету» у 2022 р.

До 80-річчя Буковинського державного медичного університету у жовтні 2024 року Василь Павлович нагороджений почесною відзнакою «За заслуги перед Буковиною» Чернівецької обласної ради [10, 11].

За багаторічну сумлінну працю, значний особистий внесок у розвиток медичної освіти і науки, підготовку медичних кадрів, високий професіоналізм та з нагоди 85-річчя від дня народження 3 листопада 2025 року Василь Павлович нагороджений почесною відзнакою (медаллю) «Вдячна Буковина» Чернівецької обласної військової адміністрації та Чернівецької обласної ради [9, 10, 11].

Своїм досягненням Василь Павлович завдячує

люблячій сім'ї і родині. У парі із дружиною Марією Миколаївною, яка є випускницею Чернівецького медичного інституту і десятиліттями віддано працювала лікарем-ендокринологом, виховали доньку Ольгу Василівну Пішак, яка також випускниця медичного університету, доктор медичних наук, професор, а нині працює на посаді професора кафедри терапії, реабілітації та здоров'язбережувальних технологій Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Онукі Олена і Анна вирішили продовжити династію медиків Пішаків – Олена є випускницею фармацевтичного факультету, Анна – студентка 5-го курсу медичного факультету Буковинського державного медичного університету. У Василя Павловича є дві правнучки.

А ще... у Василя Павловича цікаве хобі. Він захоплений бджолами та бджільництвом, адже пасіка для нього є чимось більшим, ніж просто господарством. Він невтомний бджоляр і щоб відчутти смак меду, сповна пізнав смак копіткої праці. Вільний від роботи час проводив серед десятків вуликів, доглядаючи за цими унікальними комахами. «Бджола – то взірць працьовитості», – любить повторювати Василь Павлович [1, 2, 4].

Багатогранна діяльність В.П. Пішака – яскравий приклад життя неординарної особистості, яка поєднала в собі сільську мудрість та людяність, простоту в спілкуванні та вимогливість і відповідальність керівника-господарника, високий професіоналізм вченого, лікаря та доброзичливого радника і наставника молоді, талановитого педагога і вчителя, активного політика та громадського діяча, сміливого експериментатора та організатора медичної науки й охорони здоров'я України.

Список літератури

1. Бойчук ТМ, Мислицький ВФ, Бачинський ВТ, Білоокій ВВ, Івашук ОІ, Кулик ОФ, та ін. Випускників твоїх славетні імена. Чернівці: Місто; 2014. 240 с.
2. Бойчук ТМ, Сидорчук ІЙ, Черновська НВ, укладачі. В.П. Пішак. 35 років наукової, педагогічної та громадської діяльності. Чернівці: Медик; 2000. 124 с.
3. Сидорчук ІЙ, Польовий ВП, Булик РС. Василь Павлович Пішак – 40 років творчої діяльності. Чернівці: Медуніверситет; 2005. 142 с.
4. Булик РС, Черновська НВ, Захарчук ОІ, Степанчук ВВ, Кривчанська МІ. Пішак Василь Павлович. 70 років від дня народження, 45 років наукової, педагогічної та громадської діяльності (до 70-ліття від дня народження). Чернівці: Медуніверситет; 2010. 169 с.
5. Геруш І, Мойсей А. Керівний склад Чернівецького державного інституту (Буковинської державної медичної академії) у 1975-2005 рр. Актуальні питання суспільних наук та історії медицини. 2023;2:5-17. DOI: 10.24061/2411-6181.2.2023.395.
6. Бойчук ТМ, Білоус ВІ. Буковинський державний медичний університет. Етапи становлення та розвитку (до 70-річчя від початку діяльності на Буковині). Буковинський медичний вісник. 2013;17(2):220-9. DOI: 10.24061/2413-0737.XVII.2.66.2013.108.
7. Бойчук ТМ, редактор. Буковинський державний медичний університет. Історія і сьогодення (до 70-річчя). Чернівці: БДМУ; 2014. 227 с.
8. Пішак ВП, Булик РС, Захарчук ОІ, Черновська НВ. Минуле, сьогодення і майбутнє кафедри медичної біології Буковинського державного медичного університету (до 70-річного ювілею кафедри). Буковинський медичний вісник. 2014;18(2):194-6. DOI: 10.24061/2413-0737.XVIII.2.70.2014.98.
9. Бойчук Т, Мойсей А. Основні етапи розвитку Буковинського державного медичного університету за 1974-2020 рр. Актуальні питання суспільних наук та історії медицини. 2020;4:6-10. DOI: 10.24061/2411-6181.4.2020.213.
10. Геруш ІВ, Годованець ОІ, Репчук ЮВ. До 80-річчя заснування Буковинського державного медичного університету: наукові досягнення. Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина. 2024;14(3):5-10. DOI: 10.24061/2413-4260.XIV.3.53.2024.1.
11. Бойчук ТМ, Івашук ОІ, Геруш ІВ, Іфтодій АГ, Ходоровський ВМ. Історичні віхи та сучасні реалії Буковинського державного медичного університету. Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина. 2014;4(2):6-13.

References

1. Boichuk TM, Myslyts'kyi VF, Bachyns'kyi VT, Bilookyi VV, Ivaschuk OI, Kulyk OF, et al. Vypusknikyiv tvoikh slavetni imena [The names of your graduates are glorious]. Chernivtsi: Misto; 2014. 240 p. (in Ukrainian).
2. Boichuk TM, Sydoruk II, Chernovs'ka NV, ukladachi. V.P. Pishak. 35 rokiv naukovoї, pedahohichnoi ta hromads'koi diial'nosti [35 years of scientific, pedagogical and public activity]. Chernivtsi: Medyk; 2000. 124 p. (in Ukrainian).
3. Sydoruk II, Pol'ovyi VP, Bulyk RLe. Vasyl' Pavlovych Pishak – 40 rokiv tvorchoi diial'nosti [Vasyl Pavlovych Pishak – 40 years of creative activity]. Chernivtsi: Meduniversytet; 2005. 142 p. (in Ukrainian).
4. Bulyk RLe, Chernovs'ka NV, Zakharchuk OI, Stepanchuk VV, Kryvchans'ka MI. Pishak Vasyl' Pavlovych. 70 rokiv vid dnia narodzhennia, 45 rokiv naukovoї, pedahohichnoi ta hromads'koi diial'nosti (do 70-littia vid dnia narodzhennia) [Pishak Vasyl Pavlovych. 70 years since his birth, 45 years of scientific, pedagogical and public activity (to the 70th anniversary of his birth)]. Chernivtsi: Meduniversytet; 2010. 169 p. (in Ukrainian).
5. Herush I, Moisei A. Kerivnyi sklad Chernivets'koho derzhavnogo instytutu (Bukovyns'koi derzhavnoi medychnoi akademii) u 1975-2005 rr [The management team of the Chernivtsi State Institute (Bukovina State Medical Academy) in 1975-2005]. Aktual'ni pytannia suspil'nykh nauk ta istorii medytsyny. 2023;2:5-17. doi: 10.24061/2411-6181.2.2023.395 (in Ukrainian).
6. Boichuk TM, Bilous VI. Bukovyns'kyi derzhavnyi medychnyi universytet. Etapy stanovlennia ta rozvytku (do 70-richchia vid pochatku diial'nosti na Bukovyni) [Bukovina State Medical University. Stages of formation and development (to the 70th anniversary of the beginning of its activities in Bukovina)]. Bukovyns'kyi medychnyi visnyk. 2013;17(2):220-9. DOI: 10.24061/2413-0737.XVII.2.66.2013.108. (in Ukrainian).
7. Boichuk TM, editor. Bukovyns'kyi derzhavnyi medychnyi universytet. Istoriia i s'ohodennia (do 70-richchia) [Bukovina State Medical University. History and Present (to the 70th anniversary)]. Chernivtsi: BDMU; 2014. 227 p. (in Ukrainian).
8. Pishak VP, Bulyk RLe, Zakharchuk OI, Chernovs'ka NV. Mynule, s'ohodennia i maibutnie kafedry medychnoi biolohii Bukovyns'koho derzhavnogo medychnoho universytetu (do 70-richnoho yuvileiu kafedry) [Past, present and future of the Department of Medical Biology of the Bukovina State Medical University (to the 70th anniversary of the department)]. Bukovyns'kyi medychnyi visnyk. 2014;18(2):194-6. DOI: 10.24061/2413-0737.XVIII.2.70.2014.98. (in Ukrainian).
9. Boichuk T, Moisei A. Osnovni etapy rozvytku Bukovyns'koho derzhavnogo medychnoho universytetu za 1974-2020 rr [The main stages of the development of the Bukovina State Medical University in 1974-2020]. Aktual'ni pytannia suspil'nykh nauk ta istorii medytsyny. 2020;4:6-10. DOI: 10.24061/2411-6181.4.2020.213. (in Ukrainian).
10. Herush IV, Hodovanets' OI, Repchuk YuV. Do 80-richchia zasnuvannia Bukovyns'koho derzhavnogo medychnoho universytetu: naukovy dosiahnennia [To the 80th anniversary of the founding of the Bukovina State Medical University: scientific achievements]. Neonatolohiia, khirurhiia ta perynatal'na medytsyna. 2024;14(3):5-10. DOI: 10.24061/2413-4260.XIV.3.53.2024.1. (in Ukrainian).
11. Boychuk TM, Ivashchuk OI, Herush IV, Ifodiy AH, Khodorovs'kyi VM. Istorychni vikhy ta suchasni realiyi Bukovyns'koho derzhavnogo medychnoho universytetu [Historical milestones and modern realities of the Bukovina State Medical University]. Neonatolohiia, khirurhiia ta perynatal'na medytsyna. 2014;4(2):6-13. (in Ukrainian).

Відомості про авторів

Геруш Ігор Васильович – проф. ректор закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Булик Роман Євгенович – д-р. мед. наук., проф., завідувач кафедри медичної біології та генетики Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Кривчанська Мар'яна Іванівна – канд. мед. наук., доц., доцент кафедри медичної біології та генетики Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Information about the authors

Herush Igor Vasyliovych – Prof., Rector of the Higher Education Institution of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Bulyk Roman Yevgenovych – Dr. Med. Sci., Prof., Head of the Department of Medical Biology and Genetics of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Kryvchanska Maryana Ivanivna – Candidate of Medical Sciences, Assoc. Prof., Associate Professor of the Department of Medical Biology and Genetics of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.



Дата першого надходження рукопису до видання: 29.10.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 15.11.2025
Дата публікації: 30.12.2025

Вимоги

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РУКОПИСІВ, ЩО НАПРАВЛЯЮТЬСЯ ДО ЖУРНАЛУ "БУКОВИНСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ ВІСНИК"

1. Журнал приймає до опублікування оригінальні дослідження, критичні наукові огляди та випадки з лікарської практики з різних проблем клінічної та експериментальної медицини. Крім того, редакція приймає матеріали з розділів "Проблеми вищої школи", "Ювілеї", "Рецензії", "Листи до редакції", "Історія кафедри", "Пам'ятні дати".

2. Обсяг оригінальної статті – 12 стандартних машинописних сторінок, оглядової – до 15 сторінок, коротких повідомлень – до 3 сторінок. Мова видання: українська, англійська.

3. Стаття подається в редакцію у двох роздрукованих екземплярах і на електронну пошту у вигляді текстового файлу, набраного у форматі редактора Word. Ім'я файлу (латинськими літерами) має відповідати прізвищу першого автора.

4. Текст статті повинен бути роздрукований шрифтом Times New Roman, кегль 14, міжрядковий інтервал – полуторний. Одна сторінка роздрукованого тексту повинна вміщувати 28-30 рядків, 60-65 знаків у рядку. Не рекомендується переносити слова в текстовому редакторі. Грецькі символи (α , β , γ – тощо) необхідно наводити саме так, а не повною назвою літер (альфа, бета, гамма – тощо). Імуноглобуліни скорочують латинськими символами Ig, а не I_g чи IG; інтерлейкіни, навпаки, потрібно скорочувати кирилицею – ІЛ, а не латиною (IL, як і назви хімічних сполук (НАДФ, цАМФ, ДНК, а не NADP, cAMP, DNA тощо), за винятком тих, для яких на кирилиці поки не існує аналогів (G-білки, фактори транскрипції генів тощо). Латинські назви генів наводяться курсивом, а білків – прямим шрифтом. Особливу увагу необхідно звертати на скорочення – загальноприйняті аббревіатури (ЕКГ, ЕЕГ, ЕМГ, УЗД, ТТГ, ЛГ, ФСГ тощо) розшифрування не вимагають. Способи введення препаратів (в/в, в/м, п/ш) подаються скорочено. Для всіх решти назв і понять, після першого згадування, повинні наводитися розшифрування.

Електронний варіант статті має бути точним аналогом друкованого варіанта. Редакція переконливо просить авторів перевіряти електронні носії на наявність комп'ютерних вірусів.

5. Оригінальні статті потрібно оформляти за такою схемою:

Взірець оформлення: оригінальні дослідження
(Original research)

УДК**Назва роботи мовою оригіналу статті**

Автори (Петренко П.П. ...)

Назва установ, де працюють автори (мовою оригіналу статті). Для кожного з авторів статті, якщо вони є співробітниками різних установ, необхідно вказати розгорнуту назву установи, поставивши відповідну надрядкову цифру в кінці прізвища. Е-mail авторів.

Короткий опис роботи:

• **Резюме** (структуроване, 1900 знаків без пропусків):

Мета роботи –

Матеріал і методи.

Результати. Висновки. Ключові слова:

Title (англійською мовою) The authors (Petrenko P.P. ...) Objective –

Material and methods. Results.

Conclusions. Key words:

• **Структура статті:**

Вступ (в якому відобразити актуальність, стан вивчення проблеми, дискусійні питання тощо)

Мета роботи.

Матеріал і методи.

Результати дослідження та їх обговорення.

Висновки.

Перспективи подальших досліджень.

Список літератури (за Ванкуверським стилем)

References

Відомості про авторів (українською та англійською мовами)

Прізвище та ініціали, науковий ступінь, посада, місце роботи

Information about authors:

Взірець оформлення: наукових оглядів
(Review)

УДК**Назва роботи мовою оригіналу статті.**

Автори (Петренко П.П. ...)

Назва установ, де працюють автори (мовою оригіналу статті). Для кожного з авторів статті, якщо вони є співробітниками різних установ, необхідно вказати розгорнуту назву установи, поставивши відповідну надрядкову цифру в кінці прізвища.

Е-mail авторів

Короткий опис роботи:

• **Резюме:**

Назва роботи українською мовою. Автори (П.П. Петренко...)

Короткий опис роботи. Мета роботи – Висновки.

Ключові слова:

Title (англійською мовою)

The authors (Petrenko P.P. ...) Objective –

Conclusions. Key words:

• **Структура статті:**

Вступ (в якому відобразити актуальність, стан вивчення проблеми, дискусійні питання тощо)

Мета роботи –

Основна частина.

Висновки

Список літератури (за Ванкуверським стилем)

References

Відомості про авторів (українською та англійською мовами)

Прізвище та ініціали, науковий ступінь, посада, місце роботи

Information about authors:

Requirements

Взірець оформлення: випадок із практики (case of practice)

УДК

Заголовок роботи мовою оригіналу статті.

Автори (Петренко П.П. ...)

Назва установ, де працюють автори (мовою оригіналу статті). Для кожного з авторів статті, якщо вони є співробітниками різних установ, необхідно вказати розгорнуту назву установи, поставивши відповідну нарядкову цифру в кінці прізвища.

E-mail авторів.

• Резюме

Назва роботи українською мовою. Автори

(П.П. Петренко...) Короткий опис роботи.

Висновки. Ключові слова:

Title.

The authors (Petrenko P.P. ...) Key words:

• Структура статті:

Опис клінічного випадку.

Список літератури (за Ванкуверським стилем):
References

Відомості про авторів (українською та англійською мовами).

Прізвище та ініціали, науковий ступінь, посада, місце роботи.

Information about authors:

Авторське резюме повинно бути структуроване, містити 1900 знаків без пропусків, виконувати функцію незалежного від статті джерела інформації.

6. У розділі "Матеріал і методи" необхідно:

- конкретно і чітко описати організацію проведення даного дослідження;

- вказати варіант дослідження: одномоментне (поперечне), позовжне (про- або ретроспективне), дослідження випадок — контроль;

- обов'язково описати критерії включення і виключення з дослідження (а не просто вказати діагноз);

- обов'язково вказати про наявність або відсутність рандомізації (із зазначенням методики) при розподілі пацієнтів по групах, а також на наявність або відсутність маскування ("осліплення") при використанні плацебо або лікарських препаратів у клінічних дослідженнях;

- детальний опис використаної літератури і діагностичної техніки, з наведенням її основних характеристик, фірм-виробників;

- дати назви комерційних наборів для гормональних і біохімічних досліджень, їх виробників, нормальних значень для окремих показників;

- при використанні загальноприйнятих методів дослідження потрібно вказати відповідні джерела літератури;

- обов'язково вказати точні назви всіх використаних лікарських препаратів і хімічних речовин, дози і способи їх введення.

Якщо в статті міститься опис експериментів на людині, необхідно вказати, чи відповідали їх процедура стандартам Комітету з етики закладу, де виконувалася робота, або Гельсінкської декларації 1975 р. і її переглянутого варіанта 1983 р.

Колектив редакторів не рекомендує використовувати прізвища, ініціали хворих, номери історій хвороби, особливо на рисунках чи фотографіях. При експериментальних роботах, виконаних на тваринах, необхідно вказати вид, стать і кількість використаних тварин, методи знеболення і етаназії, строго у відповідності до етичних принципів експериментів на тваринах, ухвалених Першим Національним конгресом з біоетики (Київ, 2000), що узгоджуються з положеннями Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей.

Статистичний аналіз є невід'ємним компонентом розділу "Матеріал і методи". Обов'язково вказується: а) прийнятий у даному дослідженні критичний рівень значущості "р" (наприклад "критичний рівень значущості при перевірці статистичних гіпотез у даному дослідженні приймали рівним 0,05"). У кожному конкретному випадку вказується фактична величина рівня значущості "р" для використовуваного статистичного критерію (а не просто $p < 0,05$ або $p > 0,05$). Крім того, необхідно вказувати конкретні значення отриманих статистичних критеріїв (наприклад, критерію X^2/P^2 ; число ступеня свободи $df=2$, $p=0,0001$). Середні величини не варто наводити точніше, ніж на один десятковий знак порівняно з вихідними даними, середньоквадратичне відхилення і похибку середнього — ще на один знак точніше. Якщо аналіз даних проводиться з використанням статистичного пакета програм — необхідно вказати назву цього пакета і його версію.

7. Стаття може бути проілюстрована таблицями, рисунками, графіками, схемами, діаграмами, фотографіями мікропрепаратів. Рисунки не повинні повторювати дані таблиць, або навпаки (або те, або інше). Обсяг графічного матеріалу має бути мінімальним. Ілюстрації необхідно компонувати в тексті статті або подавати у двох екземплярах на окремому листі й окремому файлі на дискі. Таблиці повинні мати вертикальну орієнтацію і створюватися за допомогою "майстра таблиць" (опція "Таблиця — вставити таблицю" редактора Word). Таблиця повинна мати заголовок і номер (якщо їх 2 й більше). Формули повинні бути у вигляді тексту, а не зображення.

8. Текст статті і всі матеріали, які до неї належать, повинні бути ретельно відредаговані і вивірені авторами. Усі цитати, таблиці, ілюстрації, формули, відомості про дози повинні бути завізовані авторами на полях.

9. Підписи до рисунків друкуються під ними. Спочатку дається загальний підпис до рисунка, а потім —

Вимоги

розшифровка цифрових та літерних позначень. У підписах до мікрофотографій обов'язково вказувати збільшення, метод забарвлення (або імпрегнації). Кількість рисунків не повинна перевищувати 3, дані рисунка не повинні повторювати матеріалів таблиць.

10. Позначення на рисунках **не виконувати** засобами MS Word, бажано застосовувати Adobe Photoshop, Paint... тощо.

11. Показчик літератури (не більше 15 джерел для статті і 50 — для огляду) наводиться по мірі цитування. Не допускаються посилання на неопубліковані роботи. У тексті дається посилання на порядковий номер списку [у квадратних дужках].

Приклади бібліографічного опису за Ванкуверським стилем:

Стаття з журналу (1-6 авторів) тільки номер журналу.

Мальований ВВ, Мальована ІВ, Бойко СМ. Лікування хронічного гнійного мезотимпаніту в стадії загострення у дорослих. Шпитальна хірургія. 2013;3:93-5.

Стаття з журналу (1-6 авторів) том і номер журналу (номер).

Потяженко ММ, Невоїт АВ. Неінфекційні захворювання: пошук альтернативних рішень проблеми з біофізичних позицій. Практикуючий лікар. 2019;1(37):57-62.

Стаття з журналу (7 і більше авторів).

Чопей ІВ, Росул ММ, Гечко ММ, Чубірко КІ, Корабельщикова МО, Іваньо НВ та ін. Серцево-судинний континуум: роль сімейного лікаря в профілактиці серцево-судинних захворювань. Wiadomosci Lekarskie. 2014;2:243-47.

Книга

Мурашко НВ, Данілова ЛІІ. Синдром гіперандрогенії у жінок репродуктивного віку: клініка, диференціальний діагноз: навч.-метод. посіб. Мінськ: БелМАПО; 2011. 34 с.

Бойчук ТМ, Роговий ЮЄ, Аріїчук ОІ. Патолофізіологія нирок за нефролітіазу. Чернівці: Буковина друк; 2018. 195 с.

Вентцель ЕС. Системи обробки інформації. 4-те вид. Київ: Політехніка; 2002. 552 с.

Книга за редакцією

Герасимов БМ, редактор. Інтелектуальні системи підтримки рішень менеджменту. Львів: МАКНС; 2005. 119 с.

Автореферат

Горленко ФВ. Поєднання прямих та непрямих методів реваскуляризації при хронічній ішемії нижніх кінцівок [автореферат дисертації]. Ужгород: Ужгородський національний університет; 2020. 40 с.

Електронний ресурс

Infertility in Women In-Depth Report. [Інтернет]. [Цитовано 2017 бер 27]. Доступно: <http://www.nytimes.com/health/guides/disease/infertility-in-women/print.html>

та окремо References: (наводиться латиницею — транслітерація).

Транслітерація — механічна передача тексту й окремих слів, які написані однією графічною системою, засобами іншої графічної системи при другорядній ролі звукової точності, тобто передача однієї писемності літерами іншої. У романському алфавіті для україномовних джерел потрібно наступна структура бібліографічного посилання: автор (транслітерація), назва статті (транслітерація) та переклад назви книги або статті на англійську мову (в квадратних дужках), назва джерела (транслітерація), вихідні дані в цифровому форматі, вказівка на мову статті в дужках (in Ukrainian). DOI (якщо є)

Джерела кирилицею в транслітерованому вигляді можна здійснити автоматично на сайті: <http://www.slovnyk.ua/services/translit.php> для української мови.

References

Boichuk TM, Rohovyi YuLe, Ariichuk OI. Patofiziologhiia nyrok za nefrolitiazu [Pathophysiology of the kidneys in nephrolithiasis]. Chernivtsi: Bukovyna druk; 2018. 195 p. (in Ukrainian).

Або

Dudchik MV. Pryntsypy likuvannia khronichnoho zapal'noho protsesu dodatkiv matky [Principles of treatment of chronic inflammatory process of the uterus applications]. Zhinochyi likar. 2007;1:8. (in Ukrainian).

Джерела літератури мають бути "не старіше" 10 років.

11. При вживанні одиниць виміру необхідно користуватися міжнародною системою одиниць — СІ. Не варто використовувати аббревіатури в назві статті, висновках і резюме. Назви ферментів, тканинних препаратів, буферів суспензованих середовищ і експериментальних методів не скорочуються. Хімічні елементи і прості неорганічні сполуки потрібно позначати хімічними формулами.

Підписавшись під статтею, автор тим самим гарантує, що стаття оригінальна і ні вона сама, ні рисунки до неї не були опубліковані в інших журналах.

12. Усі статті, направлені до редакції, проходять редагування, рецензування й експертизу доброякісності статистичного матеріалу. Редакція залишає за собою право скорочувати і корегувати статті, не торкаючись їхньої суті. Якщо в процесі підготовки до друку в статті будуть виявлені значні дефекти (технічні або за суттю), вона буде повернута автору на доопрацювання.

Requirements

Датою надходження статті вважається день отримання редакцією остаточного варіанта тексту.

13. Направлення від установи, висновки експертної комісії, довідка про антиплагіат (оригінальність тексту не менше 85 %) та контактні дані авторів (номер телефона, електронна адреса) обов'язкові.

14. Рукописи, листи, побажання і зауваження надсилайте за адресою:

*Буковинський державний медичний університет
Редакція журналу "Буковинський медичний вісник"
Кривецький Віктор Васильович
пл. Театральна, 2
м. Чернівці, 58002
E-mail: bmh@bsmu.edu.ua
+380500216512*

Зміст

Оригінальні дослідження	Original research
Ташчук В.К., Мельничук С.В., Первозванський С.В., Ташчук М.В., Амеліна Т.М. ПРЕЦИЗІЙНА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНА КЛАСИФІКАЦІЯ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФІЧНИХ СИГНАЛІВ НА ОСНОВІ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ	Tashchuk V.K., Melnychuk S.V., Pervozianskyi S.V., Tashchuk M.V., Amelina T.M. PRECISE MORPHOFUNCTIONAL CLASSIFICATION OF ELECTROCARDIOGRAPHIC SIGNALS BASED ON WAVELET TRANSFORM
Денисенко О.І., Бойко В.В., Гаєвська М.Ю., Перепічка М.П., Бродовська Н.Б., Степан Н.А., Сторожук М.В. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЕПІДЕМІОЛОГІЇ ТА КЛІНІЧНОГО ПЕРЕБІГУ СИФІЛІСУ У ЧЕРНІВЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ	Denysenko O.I., Boyko V.V., Hayevska M.Yu., Perepichka M.P., Brodovska N.B., Stepan N.A., Storozhuk M.V. CURRENT TRENDS IN EPIDEMIOLOGY AND CLINICAL COURSE OF SYPHILIS IN CHERNIVTSI REGION
Kobryn O.T., Vakaliuk I.P. ANTI-INFLAMMATORY EFFECTS OF MAGNESIUM OROTATE IN REVASCULARIZED PATIENTS WITH CAD AND HFMR: A RANDOMIZED STUDY	Кобрин О.Т., Вакалюк І.П. МАГНІЙ ОРОТАТ ЯК ІНСТРУМЕНТ МОДИФІКАЦІЇ ЗАПАЛЕННЯ ТА ПОЛІПШЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ВИТРИВАЛОСТІ У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ
Строй Є.А. ДОСЛІДЖЕННЯ АСОЦІАЦІЇ rs4759314- ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНА HOTAIR ІЗ РОЗВИТКОМ МЕТАСТАЗІВ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ОНКОЛОГІЧНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ СЕЧОВИДІЛЬНОЇ СИСТЕМИ	Stroi Ye.A. STUDY OF THE ASSOCIATION OF THE rs4759314-POLYMORPHIC SITE OF THE HOTAIR GENE WITH THE DEVELOPMENT OF METASTASES IN PATIENTS WITH ONCOLOGICAL DISEASES OF THE URINARY SYSTEM
Герасимюк І.Є. МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ КРОВОНОСНОГО РУСЛА СЕЛЕЗІНКИ І ЙОГО РЕМОДЕЛЮВАННЯ ЗА РІЗНИХ РЕЖИМІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ	Herasymiuk I.Ye. MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF THE SPLENIC BLOOD VESSEL AND ITS REMODELING UNDER DIFFERENT MODES OF CENTRAL HEMODYNAMICS
Бойко В.В., Батиргарєєва Ю.С., Кріцак В.В., Замятін П.М., Михневич К.Г., Провар Л.В. ТОРАКОСКОПІЧНІ ВТРУЧАННЯ ПРИ ТРАВМІ ГРУДНОЇ КЛІТКИ ТА ЇЇ НАСЛІДКАХ	Boyko V.V., Batyrgareeva Yu.S., Kritsak V.V., Zamyatin P.M., Mykhnevych K.G., Provar L.V. THORACOSCOPIC INTERVENTIONS FOR CHEST TRAUMA AND ITS CONSEQUENCES
Квіт Х.Б. ПОШИРЕНІСТЬ І КЛІНІЧНІ ПРЕДИКТОРИ СИНДРОМУ НАДМІРНОГО БАКТЕРІАЛЬНОГО РОСТУ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ДИСЛІПІДЕМІЯМИ	Kvit Kh. PREVALENCE AND CLINICAL PREDICTORS OF SMALL INTESTINAL BACTERIAL OVERGROWTH IN PATIENTS WITH DYSLIPIDEMIA

Кулик С.С., Федорук О.С., Кулик А.Р.
ОЦІНКА ПСИХОЕМОЦІЙНИХ РОЗЛАДІВ
ТА ЯКОСТІ ЖИТТЯ У ПАЦІЄНТІВ З
ХРОНІЧНИМ ПРОСТАТИТОМ /
СИНДРОМОМ ХРОНІЧНОГО ТАЗОВОГО
БОЛЮ

47-
53

**Сорокман Т.В., Хлуновська Л.Ю., Друцұл-
Мельник Н.В.**
РОЛЬ МЕДИЧНОЇ СЕСТРИ В ОЦІНЦІ
ЯКОСТІ ЖИТТЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ
КАРДІОЛОГІЧНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ

54-
59

Гордіца В.В., Гринчук Ф.В., Котенко О.О.
АНАЛІЗ ПРОГНОСТИЧНИХ ЧИННИКІВ У
ХВОРИХ НА ГОСТРУ ТОНКОКИШКОВУ
НЕПРОХІДНІСТЬ

60-
64

Чорненко Ж.А.
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ
ДЕТЕРМІНАНТИ ЗАХВОРЮВАНOSTІ ТА
СМЕРТНОСТІ ВІД РАКУ ШЛУНКА

65-
72

**Lutkovskyi R.A., Burkovsky M.I.,
Katelian O.V.**
SURGICAL TREATMENT OF LARGE
VENTRAL POSTOPERATIVE ABDOMINAL
HERNIA IN THIN AND CACHECTIC
PATIENTS USING POLYPROPYLENE MESH
MODIFIED WITH CARBON NANOTUBE AND
ANTISEPTIC

73-
76

Sydorchuk L.P., Sokolenko M.O.
MECHANISTIC INSIGHTS INTO TISSUE-
SPECIFIC REGULATION OF NOS3 GENE
(rs2070744) IN COVID-19

77-
82

Проняєв Д.В., Шумік Ю.В.
ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ ТА
ТОПОГРАФІЇ СТРУКТУР КЛЮЧИЧНО-
ГРУДНОГО ТА ЛОПАТКОВО-
КЛЮЧИЧНОГО ТРИКУТНИКІВ В
ЕМБРІОНАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ
ОНТОГЕНЕЗУ

83-
88

Moskalenko Y., Hyriavenko N.
TIMING OF INFUSION AND
IMMUNOTHERAPY EFFICACY IN
METASTATIC NON-SMALL CELL LUNG
CANCER: A META-ANALYSIS

89-
94

Kulyk S.S., Fedoruk O.S., Kulyk A.R.
ASSESSMENT OF PSYCHO-EMOTIONAL
DISORDERS AND QUALITY OF LIFE IN
PATIENTS WITH CHRONIC PROSTATITIS /
CHRONIC PELVIC PAIN SYNDROME

**Sorokman T.V., Khlunovska L.Yu., Drutsul-
Mel'nyk N.V.**
THE ROLE OF A NURSE IN ASSESSING THE
QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH
CARDIAC DISEASES

Horditsa V.V., Hrynychuk F.V., Kotenko O.O.
ANALYSIS OF THE PROGNOSTIC FACTORS
IN PATIENTS WITH ACUTE SMALL BOWEL
OBSTRUCTION

Chornenka Zh.A.
SOCIO-ECONOMIC DETERMINANTS OF
INCIDENCE AND MORTALITY FROM
GASTRIC CANCER

**Лутковський Р.А., Бурковський М.І.,
Кателян О.В.**
ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ВЕЛИКИХ
ВЕНТРАЛЬНИХ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНИХ
ГРИЖ У ХУДИХ ТА КАХЕКТІЧНИХ
ПАЦІЄНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ
ПОЛІПРОПІЛЕНОВОЇ СІТКИ,
МОДИФІКОВАНОЇ ВУГЛЕЦЕВИМИ
НАНОТРУБКАМИ ТА АНТИСЕПТИКОМ

Сидорчук Л.П., Соколенко М.О.
МЕХАНІСТИЧНІ АСПЕКТИ
ТКАНИННОСПЕЦИФІЧНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ
ГЕНА NOS3 (RS2070744) ПРИ COVID-19

Proniaiev D.V., Shumik Yu.V.
FEATURES OF MORPHOGENESIS AND
TOPOGRAPHY OF THE STRUCTURES OF
THE CLAVICULOPECTOTAL AND
OMOCLAVICULAR TRIANGLES IN THE
EMBRYONIC PERIOD OF ONTOGENESIS

Москаленко Ю.В., Гирявенко Н.І.
ЧАС ІНФУЗІЇ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ
ІМУНОТЕРАПІЇ ПРИ МЕТАСТАТИЧНОМУ
НЕДРІБНОКЛІТИННОМУ РАКУ ЛЕГЕНЬ:
МЕТААНАЛІЗ

Зміст

Khukhlina O.S., Rachynska I.V. FEATURES OF LIPID METABOLISM AND LIVER STEATOSIS INDICES IN PATIENTS WITH METABOLIC DYSFUNCTION- ASSOCIATED STEATOTIC LIVER DISEASE WITH COMORBID COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA	95- 102	Хухліна О.С., Рачинська І.В. ОСОБЛИВОСТІ ЛІПІДНОГО МЕТАБОЛІЗМУ ТА ІНДЕКСІВ СТЕАТОЗУ ПЕЧІНКИ У ХВОРИХ НА СТЕАТОТИЧНУ ХВОРОБУ ПЕЧІНКИ, АСОЦІЙОВАНУ З МЕТАБОЛІЧНОЮ ДИСФУНКЦІЄЮ, ЗА КОМОРБІДНОСТІ З НЕГОСПІТАЛЬНОЮ ПНЕВМОНІЄЮ
Сем'янів М.М., Сувало О.Б., Петринич О.А., Репчук Ю.В., Герасим'юк І.Г. УНІВЕРСАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ ІЗ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я ДЛЯ ФАХІВЦІВ ПЕРШОЇ ЛІНІЇ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ: ЕФЕКТИВНІСТЬ У ЗНИЖЕННІ СТИГМИ	103- 109	Semianiv M.M., Suvalo O.B., Petrynych O.A., Repchuk Yu.V., Herasymyuk I.H. UNIVERSAL MENTAL HEALTH TRAINING FOR FRONTLINE PROFESSIONALS IN THE CHERNIVTSI REGION: EFFECTIVENESS IN REDUCING STIGMA
Наукові огляди освіти		Scientific reviews
Банул Б.Ю., Ясінський М.М., Кривецька І.І., Шумко Б.І., Проняєв В.В. ВАРІАНТНА АНАТОМІЯ ВІНЦЕВИХ СУДИН СЕРЦЯ	110- 116	Banul B.Yu., Yasinskyi M.M., Kryvetska I. I., Shumko B.I., Proniaiev V.V. VARIANT ANATOMY OF THE CORONARY VESSELS OF THE HEART
Ілащук Т.О., Микитюк О.П., Васюк В.Л., Бачук-Понич Н.В., Бобкович К.О., Глубоченко О.В. ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ І ВНУТРІШНІ ХВОРОБИ: МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗАСАДИ СУЧАСНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ	117- 123	Iashchuk T.O., Vasiuk V.L., Mykityuk O.P., Bachuk-Ponich N.V., Bobkovych K.O. Glubochenko O.V. PHYSICAL THERAPY AND INTERNAL MEDICINE: INTERDISCIPLINARY FOUNDATIONS OF MODERN REHABILITATION
Марусик У.І., Максіян О.Ю., Рудан К.В. ОСОБЛИВОСТІ АНЕМІЇ У ДІТЕЙ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ	124- 129	Marusyk U.I., Maksiyan O.Yu., Rudan K.V. CHARACTERISTICS OF ANEMIA IN CHILDREN DURING ARMED CONFLICTS
Бідучак А.С. РЕАБІЛІТАЦІЯ ВІЙСЬКОВИХ У КРАЇНАХ СВІТУ ТА В УКРАЇНІ	130- 136	Biduchak A.S. REHABILITATION OF MILITARY IN COUNTRIES OF THE WORLD AND IN UKRAINE
Проблеми вищої медичної освіти		Problems of higher medical education
Кіндратів Е.О., Гурик З. Я., Рудяк О.М., Фофанова О.Ю., Сікорин Я.Я. ЗНАЧЕННЯ ПАТОМОРФОЛОГІЇ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ – ПАРАМЕДИКІВ	137- 142	Kindrativ E.O., Huryk Z.Ya., Rudyak O.M., Fofanova O.Yu., Sikoryn Ya.Ya. THE ROLE OF PATHOMORPHOLOGY IN THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF PARAMEDIC STUDENTS

Content

<i>Ювілей</i>		<i>Jubilee</i>
<i>Геруш І.В., Булик Р.Є., Кривчанська М.І.</i>		<i>Gerush I.V., Bulyk R.Ye., Kryvchanska M.I.</i>
<i>ЖИТТЄВИЙ І ТВОРЧИЙ ШЛЯХ ВАСИЛЯ</i>	<i>143-</i>	<i>THE LIFE AND CREATIVE PATH OF VASILY</i>
<i>ПАВЛОВИЧА ПИШАКА</i>	<i>149</i>	<i>PAVLOVYCH PISHAK</i>
<i>(до 85-річчя від дня народження)</i>		<i>(to the 85th anniversary of his birth)</i>
<i>Вимоги</i>	<i>150-</i>	<i>Requirements</i>
	<i>153</i>	
<i>Зміст</i>	<i>154-</i>	<i>Contents</i>
	<i>157</i>	

Комп'ютерний набір і верстка — Д.В. Проняєв
Редактор — Н.Р. Соломатіна
Редагування англійського тексту — Л.В. Стегніцька
Технічне та літературне редагування — М.І. Чапара