ISSN 2414-4517
eISSN 2710-1487

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА І КЛІНІЧНА МЕДИЦИНА

2026

95 (1)

Експериментальна і клінічна медицина

2026. Том 95, № 1

Експериментальна і клінічна медицина
Науково-практичний журнал

Періодичність видання – 4 рази на рік

Заснований у вересні 1998 року

Засновник, редакція та видавець – *Харківський національний медичний університет*

Рішення Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення № 1499 від 09.05.2024 про реєстрацію ХНМУ суб'єктом у сфері друкованих медіа та присвоєння ідентифікатора R30-04631 журналу

Журнал віднесено до наукових фахових видань України в галузі медичних наук, категорія Б (додаток 5 до наказу Міністерства освіти і науки України від 24.09.2020 № 1188)

Адреса редакції та видавця:
Україна, 61022, Харків, пр. Науки, 4
Тел. +38 (063) 069-90-00
E-mail: ecm.journal@knmu.edu.ua
as.shevchenko@knmu.edu.ua
Сайт: https://ecm.knmu.edu.ua

Номер рекомендовано до друку Вченою радою ХНМУ (протокол № 3 від 26.03.2026)
Підписано до друку 31.03.2026
Ум. друк. арк.
Обл.-вид. арк.
Формат 60×84 1/8. Папір офс.
Друк. офс.
Тираж 500 пр. Зам. №
Надруковано в редакційно-видавничому відділі ХНМУ

Редакційна колегія

Головний редактор ***М'ясоєдов В.В.***

Заступник головного редактора ***Наконечна О.А.***

Координатор редакції ***Шевченко О.С.***

Гаргін В.В., Григоров С.М., Григоров Ю.Б., Данильченко С.І., Вайнорас А., Железнякова Н.М., Завгородній І.В., Кожина Г.М., Козько В.М., Князькова І.І., Кривенко Л.С., Криворучко І.А., Невойт Г.В., Подерієне К., Соколова Н.О., Степаненко О.Ю., Тарабан І.А., Щукін Д.В., Ярушявіціус Г.

Редакційна рада

Андон'єва Н.М. (Харків, Україна),
Бездітко П.А. (Харків, Україна),
Біловол О.М. (Харків, Україна),
Бойко В.В. (Харків, Україна),
Бонд Дж.П.Е. (Копенгаген, Данія),
Бьоккельман І. (Магдебург, Німеччина),
Думанський Ю.В. (Лиман, Україна),
Заболотний Д.І. (Київ, Україна),
Ковальова О.М. (Харків, Україна),
Колесник М.О. (Київ, Україна),
Корж М.О. (Харків, Україна),
Лазоришинець В.В. (Київ, Україна),
Лауріла Й.В. (Оулу, Гельсінкі, Фінляндія)
Лібек К. (Порвоо, Фінляндія),
Лупальцов В.І. (Харків, Україна),
Сердюк А.М. (Київ, Україна),
Фещенко Ю.І. (Київ, Україна),
Хук І. (Відень, Австрія),
Чайченко Т.В. (Лондон, Великобританія),
Шуксік Є. (Відень, Австрія; Ессен, Німеччина; Тімішоара, Сібіу, Румунія)

Видання індексується в Google Scholar, OpenAIRE. Ulrichsweb,
Індекси DOI обслуговуються базою даних CrossRef.
Електронні копії статей, що публікуються, надсилаються до Національної бібліотеки ім. В.І. Вернадського, репозиторіїв ХНМУ та ЕС (Zenodo) для відкритого доступу в режимі online.

Харків · ХНМУ · 2026

Experimental and Clinical Medicine

2026. Vol. 95, No.1

Experimental and Clinical Medicine
Scientific and practical journal

Frequency of publication – 4 times a year

Founded in September 1998

Founder, editor and publisher – ***Kharkiv National Medical University***

Decision of the National Council of Ukraine on Television and Radio Broadcasting No.1499 on May 05, 2024 on state registration of print media (Protocol No.15, media identifier R30-04631)

The journal is referred to the scientific professional publications of Ukraine in the field of medical sciences, category «Б» (Annex 5 to the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine on 24 Sep 2020 No.1188)

Editorial and publisher address:
Ukraine, 61022, Kharkiv, Nauky Ave., 4
Tel. +38 (063) 069-90-00
E-mail: ecm.journal@knmu.edu.ua
as.shevchenko@knmu.edu.ua
Website: https://ecm.knmu.edu.ua

Number recommended for printing Academic Council of KhNMU (Protocol No.3 of March 26, 2026)
Signed for printing of March 31, 2026
Cond. print. shts. Cov.-print. shts.
Format 60×84 1/8. Offset paper.
Offset print.
Circulation 500 copies. Order No.
Published in the Editorial and publishing department of KhNMU

Editorial Board

Editor-in-Chief ***Myasoedov V.V.***

Deputy Editor-in-Chief ***Nakonechna O.A.***

Editorial Coordinator ***Shevchenko A.S.***

Gargin V.V., Grigorov S.M., Grigorov Yu.B., Danylchenko S.I., Vainoras A., Zhelezniakova N.M., Zavgorodnii I.V., Kozhyna H.M., Kozko V.M., Kniazkova I.I., Kryvenko L.S., Kryvoruchko I.A., Nevoit G., Poderiene K., Sokolova N.O., Stepanenko O.Yu., Taraban I.A., Shchukin D.V., Jarusevicius G.

Editorial Council

Andonieva N.M. (Kharkiv, Ukraine),
Bezditko P.A. (Kharkiv, Ukraine),
Bilovol O.M. (Kharkiv, Ukraine),
Boyko V.V. (Kharkiv, Ukraine),
Bonde J.P.E. (Copenhagen, Denmark),
Böckelmann I. (Magdeburg, Deutschland),
Dumanskyi Yu.V. (Liman, Ukraine),
Zabolotnyi D.I. (Kyiv, Ukraine),
Kovalyova O.M. (Kharkiv, Ukraine),
Kolesnyk M.O. (Kyiv, Ukraine),
Korzh M.O. (Kharkiv, Ukraine),
Lazoryshynets V.V. (Kyiv, Ukraine),
Laurila J.V. (Oulu, Helsinki, Finland)
Lybäck C. (Porvoo, Finland),
Lupaltsov V.I. (Kharkiv, Ukraine),
Serdyuk A.M. (Kyiv, Ukraine),
Feshchenko Yu.I. (Kyiv, Ukraine),
Huk I. (Vienna, Austria),
Chaychenko T.V. (London, Great Britain)
Szucsik E. (Vienna, Austria; Essen, Germany; Timisoara, Sibiu, Romania)

The publication is indexed in Google Scholar, OpenAIRE. Ulrichsweb,
DOI indexes are served by the CrossRef database.
Electronic copies of published articles are sent to the V.I. Vernadsky National Library (Ukraine), to repositories of KhNMU and EU (Zenodo) for open access online.

Kharkiv · KhNMU · 2026

Експериментальна і клінічна медицина

95(1)2026

Experimental and Clinical Medicine

ISSN print 2414-4517,
ISSN online 2710-1487

https://ecm.knmu.edu.ua,
ecm.journal@knmu.edu.ua

https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1

ЗМІСТ

Оригінальні дослідження

Фотодинамічна терапія у лікуванні пацієнтів із вогнепальними пораненнями м’яких тканин кінцівок 7

Г.О. Поліков

Хірургічне лікування ускладнень хронічної венозної недостатності: сучасні реалії надання допомоги 17

М.Є. Календа, О.В. Макаренко

Медсестринський моніторинг психоемоційного стану співробітників Міністерства внутрішніх справ України у процесі фізичної реабілітації після поранень 26

Т.А. Пахолі, К.О. Красовська

Значення фіброезофагогастродуоденоскопічного дослідження при проведенні передопераційного обстеження для визначення лікувальної програми у пацієнтів із жовчнокам’яною хворобою 34

О.І. Цівенко, Ю.Б. Захарченко, Н.В. Черкова, Л.М. Душик, Р.М. Гриньов, В.А. Колесніченко, Г.М. Герасимов

CONTENT

Original Research

Photodynamic therapy in the treatment of patients with gunshot wounds of the extremities 7

H.O. Polikov

Surgical treatment of complications of chronic venous insufficiency: modern realities of care provision 17

M.E. Kalenda, O.V. Makarenko

Nursing monitoring of the psycho-emotional state of employees of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine in the process of physical rehabilitation after injuries 26

T.A. Pakholi, K.O. Krasovska

The significance of fibroesophagogastroduodenoscopy in conducting a preoperative examination for determining the program of treatment for patients who have cholelithiasis (gallstone disease) 34

O.I. Tsivenko, Yu.B. Zakharchenko, N.V. Cherkova, L.M. Dushyk, R.M. Grinjov, V.A. Kolesnichenko, H.M. Gerasimov

© ХНМУ, 2026

© KhNMU, 2026

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Ожиріння як предиктор післяопераційного болю та протромботичних змін у пацієнтів після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки

А.В. Дрокін

42 Obesity as a predictor of postoperative pain and prothrombotic changes in patients following arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction

A.V. Drokin

Нутритивний статус у дітей із дитячим церебральним паралічем

О.О. Ріга, Н.І. Макєєва

52 Nutritional status in children with cerebral palsy

O.O. Riga, N.I. Makieieva

Діагностичне значення Р-селектину в пацієнтів з ішемічним інсультом атеросклеротичної природи

О.Є. Дубенко, Н.М. Калашникова

61 Diagnostic value of P-selectin in patients with ischemic stroke of atherosclerotic origin

O.Y. Dubenko, N.M. Kalashnykova

Вплив функціонального стану нирок на клінічно-лабораторні характеристики за умов наявності або відсутності інсулінорезистентності

М.О. Кондратюк, О.М. Радченко, О.Я. Королюк, О.Й. Комариця

70 The influence of renal functional status on clinical and laboratory characteristics in the presence and absence of insulin resistance

M.O. Kondratyuk, O.M. Radchenko, O.Ya. Korolyuk, O.Ya. Komarytsia

Огляди літератури

Literature Reviews

Регуляція тканинної чутливості до інсуліну як механізм функціонального пріоритету: значення для адаптації, виживання та реабілітації

О.М. Білецька, Є.В. Горячий, О.С. Шевченко

81 Regulation of tissue insulin sensitivity as a mechanism of functional priority: Implications for adaptation, survival, and rehabilitation

O.M. Biletska, Ye.V. Garyachiy, A.S. Shevchenko

Клінічні випадки

Clinical Cases

Випадок хірургічного лікування вогнепального поранення трахеї з використанням первинно-реконструктивних технологій

В.В. Макаров, А.Г. Удовиченко

97 A case report of surgical treatment of a gunshot tracheal wound using primary reconstructive technologies

V.V. Makarov, A.G. Udovychenko

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Досвід хірургічного лікування надвеликої пухлини привушної залози (клінічний випадок) 106 Experience in surgical treatment of a very large parotid gland tumor (case study)

С.М. Григоров, О.В. Рак, А.О. Стеблянко, О.О. Давидов, А.В. Куріцин, О.О. Волошан, А.О. Григорова

S.M. Grygorov, O.V. Rak, A.O. Steblianko, O.O. Davidov, A.V. Kuritsyn, O.O. Voloshan, A.O. Grygorova

Вимоги до оформлення рукописів наукових статей 115 Requirements for the design of manuscripts of scientific articles

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

УДК: 616.1; 617.58; 615.849.1

ФОТОДИНАМІЧНА ТЕРАПІЯ У ЛІКУВАННІ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ВОГНЕПАЛЬНИМИ ПОРАНЕННЯМИ М'ЯКИХ ТКАНИН КІНЦІВОК

Поліков Г.О.

Харківський національний медичний університет, Харків, Україна

Актуальність. Вогнепальні поранення м'яких тканин залишаються провідною проблемою сучасної хірургії. Мікробіологічний профіль характеризується полімікробністю (≈50 % випадків) з переважанням грам-негативної флори (≈80 %). Зростання антимікробної резистентності обмежує ефективність традиційного підходу в лікуванні вогнепальних ран.

Мета. Оцінити клінічну ефективність фотодинамічної терапії при місцевому лікуванні вогнепальних ран м'яких тканин.

Матеріали та методи. Проведено нерандомізоване порівняльне дослідження за участю 40 пацієнтів із вогнепальними осколковими пораненнями м'яких тканин кінцівок. Пацієнтів розподілено на дві групи: основну, до якої увійшли 20 пацієнтів, яким проводили фотодинамічну терапію, та групу порівняння, 20 пацієнтів якої отримували стандартне лікування. Ефективність лікування оцінювали за динамікою площі рани, швидкістю загоєння, рівнем мікробної контамінації, частотою ускладнень та тривалістю госпіталізації. Статистичну обробку даних проводили з використанням програмного забезпечення Epi Info 8.0 (CDC, США). Дослідження виконано в межах науково-дослідної теми з номером державної реєстрації 0124U002908 та дисертації автора.

Етика дослідження. Дослідження проведено із дотриманням положень Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024). Всі пацієнти підписали інформовану згоду на лікування. Дизайн та методи схвалені етичною комісією Харківського національного медичного університету (протокол № 2 від 12.10.2022).

Результати. Застосування фотодинамічної терапії сприяло швидкому зниженню мікробного навантаження: на 5-ту добу рівень контамінації становив [10^2–10^3] КУО/мл у 70 % пацієнтів основної групи проти 15 % у групі порівняння ($p<0,01$). Виявлено більш інтенсивне зменшення площі рани: на 7-му добу – [48±4] мм² у пацієнтів основної групи проти [57±6] мм² пацієнтів групи порівняння ($p<0,01$). Терміни остаточного закриття ран в основній групі становили [15,2±2,3] доби проти [18,4±3,1] доби ($p<0,05$). Тривалість стаціонарного лікування була в основній групі [16,5±1,8] доби проти [19,2±2,1] доби відповідно ($p<0,05$).

Висновки. Отримані результати свідчать про ефективність фотодинамічної терапії. Антимікробний ефект поєднується зі стимуляцією репаративних процесів, що забезпечує швидше очищення та загоєння ран. Фотодинамічна терапія ефективно знижує мікробне навантаження у рані та прискорює перебіг репаративних процесів. Її застосування дозволяє скоротити терміни підготовки ран до хірургічного закриття та зменшити частоту післяопераційних ускладнень.

Ключові слова: *хірургія, фотомодуляція, загоєння ран, бойова травма.*

Відповідальний автор: Поліков Г.О.
✉ 4, пр. Науки, м. Харків,
61022, Україна.
E-mail: g.polikov8@gmail.com

Corresponding author: Polikov H.O.
✉ 4, Nauky Ave., Kharkiv,
61022, Ukraine.
E-mail: g.polikov8@gmail.com

© Поліков Г.О., 2026 CC BY-NC-SA © Polikov H.O., 2026

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Поліков ГО.
Фотодинамічна терапія у лікуванні пацієнтів із вогнепальними пораненнями м'яких тканин кінцівок.
Експериментальна і клінічна медицина. 2026;95(1):7-16.
https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.pho

Cite in English: Polikov HO.
Photodynamic therapy in the treatment of patients with gunshot wounds of the extremities.
Experimental and Clinical Medicine. 2026;95(1):7-16.
https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.pho [in Ukrainian].

Вступ

Щорічно у світі реєструється понад 1 мільйон випадків травм, спричинених вогнепальною зброєю, що створює суттєве навантаження на системи охорони здоров'я та має довготривалі медико-соціальні наслідки [1].

Патогенез бойової травми є складним багатофакторним процесом, що обумовлений поєднанням механічного ушкодження тканин, порушень мікроциркуляції, метаболічних розладів та інфекційного компонента. Особливістю поранень м'яких тканин є формування не лише первинної зони ушкодження, але й зони вторинних змін, яка виникає внаслідок порушення мікроциркуляції та розвитку тканинної гіпоксії. Процес загоєння ран забезпечується взаємодією різних типів клітин (фібробластів, епітеліоцитів, ендотеліоцитів, макрофагів) та медіаторів запалення (цитокінів, факторів росту). Ключові молекули, що регулюють репарацію, включають: фактор росту тромбоцитів, епідермальний фактор росту, судинний ендотеліальний фактор росту, трансформуючий фактор росту бета [2; 3]. Водночас при інфікованих та контамінованих ранах ці процеси порушуються внаслідок персистенції мікробної флори, утворення біоплівок та підтримки хронічного запалення. Фотодинамічна терапія поєднує антимікробний ефект із потенційною модуляцією запальної відповіді та стимуляцією репаративних процесів. Експериментальні дослідження свідчать про модуляцію активності імунних клітин, зокрема макрофагів, а також вплив на ангіогенез і сигнальні шляхи факторів росту, зокрема судинний ендотеліальний фактор росту, що сприяє мікроциркуляції та регенерації тканин [4].

Ведення пацієнтів із вогнепальними пораненнями м'яких тканин є кропітким, тривалим та ресурсозатратним процесом. Бойові поранення завжди мають високий ризик інфекцій через контамінацію ран, затримку евакуації та тривалу госпіталізацію. За даними сучасних українських досліджень, мікробіологічний профіль таких ран характеризується вираженою полімікробністю: асоціації двох і більше збудників виявляються приблизно у 49,5 % випадків, при цьому два ізоляти – у 34,0 %, три – у 12,7 % спостережень. У структурі збудників переважає грам-негативна флора (80,2 %), серед якої домінують *Klebsiella pneumoniae* (22,8 %), *Acinetobacter baumannii* (20,0 %) та *Pseudomonas aeruginos*a (13,6 %), тоді як грам-позитивні мікроорганізми становлять близько 19,8 % [5].

При рутинному використанні антимікробної терапії розвивається резистентність. За даними Європейської мережі нагляду (European Antimicrobial Resistance Surveillance Network) за (2021–2023) [6] та Центру громадського здоров'я МОЗ України підвищилася резистентність бактерій до антибактеріальних препаратів [7].

Загоєння ран залишається клінічною проблемою, а бактеріальна інфекція є поширеним ускладненням, яке може значно уповільнити цей процес. Кількість мультирезистентних штамів бактерій зростає щодня в усьому світі, тому необхідно створювати нові стратегії, які можуть контролювати інфекцію та одночасно стимулювати загоєння ран. Нещодавно у дослідженні Yang Z. et al. (2021) було продемонстровано здатність фотодинамічної терапії прискорювати загоєння ран, тоді як у роботі Ning X. et al. (2022) узагальнено її позитивний вплив на репаративні процеси [8; 9].

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Фотодинамічна терапія (ФДТ) є одним із провідних методів лікування на основі фотосенсибілізаторів. Її розвиток базується на використанні взаємодії світла, фоточутливих речовин та кисню, що призводить до утворення реактивних форм кисню та селективного ушкодження клітин. На сьогодні ФДТ широко застосовується в онкології, дерматології та лікуванні інфекційних процесів, демонструючи високу ефективність і безпеку [10]. На сьогодні до схвалених показань ФДТ відносяться: актинічний кератоз, хвороба Боуена (плоскоклітинна карцинома in situ) і базальноклітинна карцинома. В останні роки зростає інтерес до протиінфекційної дії ФДТ. Її пропонують як терапію для лікування бактеріальних, грибкових і вірусних інфекцій з метою елімінації мікроорганізмів, тому вона описується як антимікробна ФДТ або фотодинамічна інактивація. Антимікробний ефект фотодинамічної терапії реалізується за рахунок генерації реактивних форм кисню, що забезпечує інактивацію мікроорганізмів та руйнування біоплівок [11]. Водночас за даними сучасних досліджень, ФДТ здатна модулювати запальну відповідь та стимулювати репаративні процеси [9].

За даними Іванова Ю.В. та співавт. (2023), а також Михайлюсова Р.М. та ін. (2019), фотодинамічна терапія, застосована у лікуванні пацієнтів із бойовими пораненнями м'яких тканин, сприяє швидкій інактивації патогенів, зменшенню набряку і больового синдрому, а також стимуляції формування грануляційної тканини, що прискорює закриття ран [12; 13].

Незважаючи на отримані обнадійливі результати, ефективність фотодинамічної терапії при лікуванні вогнепальних поранень потребує подальшого клінічного дослідження.

Метою дослідження була оцінка клінічної ефективності фотодинамічної терапії при місцевому лікуванні вогнепальних ран м'яких тканин.

Матеріали та методи

Проведено проспективне нерандомізоване порівняльне клінічне дослідження у період 2022–2024 рр. на базі Комунального підприємства «Близнюківська центральна районна лікарня» (Харківська область, Україна). У дослідження включено 40 пацієнтів віком від 19 до 57 років із вогнепальними осколковими пораненнями м'яких тканин кінцівок. До дослідження включили пацієнтів із великими рановими дефектами м'яких тканин, які визначали як рани з лінійним розміром понад 10 см, площею понад 50 см² та об'ємом понад 125 см³. За типом ушкодження рани були осколковими, а за характером поділялися на сліпі, наскрізні та дотичні.

Усі пацієнти проходили стандартне клінічне обстеження відповідно до чинних протоколів надання хірургічної допомоги. Дані заносилися до електронної бази даних. Терміни госпіталізації з моменту поранення становили від 6 годин до 2 діб.

Критеріями включення були: великі вогнепальні рани м'яких тканин кінцівок; наявність однієї і більше ран; необхідність повторних хірургічних втручань.

Критеріями виключення були: поєднані поранення голови, грудей чи живота; термінальна або незворотна стадія шоку; рівень свідомості ≤8 балів за шкалою коми Глазго (Glasgow Coma Scale, GCS); відмова від участі у дослідженні.

Загальна кількість балів за шкалою коми Глазго може становити від 3 до 15. Бали нараховуються окремо за три категорії: відкривання очей (від 1 до 4 балів), вербальна відповідь (від 1 до 5 балів) та моторна відповідь (від 1 до 6 балів). Чим вищий загальний бал, тим кращий рівень свідомості. Результат у діапазоні 13–15 балів свідчить про легке ураження головного мозку, результат 9–12 балів – про середнє ураження, а результат 8 балів або нижче відповідає тяжкому ураженню.

Залежно від застосованої лікувальної тактики пацієнтів було розділено на дві групи. Розподіл пацієнтів на групи здійснювався не випадковим чином, а залежно від застосованої лікувальної тактики та доступності фотодинамічної терапії у відповідний період. До основної групи увійшли 20 пацієнтів, яким проводили повторну

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

хірургічну обробку рани (дебридмент), фотодинамічну терапію, симптоматичну терапію. До групи порівняння увійшли 20 пацієнтів, яким проводили повторну хірургічну обробку рани (дебридмент), місцеву антисептичну терапію (розчини хлоргексидину, повідон-йоду), перев'язки з використанням сучасних ранових покриттів, а також системну антибактеріальну терапію (β-лактами, цефалоспорини, за показаннями – фторхінолони, аміноглікозиди) з подальшою корекцією відповідно до результатів мікробіологічного дослідження та антибіотикограми, симптоматичну терапію. Таким чином, основною відмінністю між групами було застосування фотодинамічної терапії у пацієнтів основної групи.

На первинному етапі всім пацієнтам виконували первинну хірургічну обробку ран. Антибактеріальну профілактику проводили відповідно до локального протоколу (цефалоспорини I покоління або напівсинтетичні пеніциліни).

У пацієнтів основної групи додатково застосовували фотодинамічну терапію. Для фотосенсибілізації використовували 6 % гель 5-амінолевулінової кислоти. Після 2-годинної темнової експозиції проводили опромінення фотонними матрицями «Барва-Флекс/24ФМ» (розроблені Коробовим А.М. та співавт., Україна) з довжиною хвилі 660 нм та піковою інтенсивністю випромінювання 80 мВт/см². Тривалість одного сеансу становила 10 хв, що відповідало енергетичній дозі в середньому 48 Дж/см² за процедуру. Фотодинамічну терапію проводили 1 раз на добу. Курс лікування включав у середньому 6 процедур, до появи клінічних ознак очищення рани та формування активної грануляційної тканини.

Безпосередні результати лікування оцінювали за такими показниками: динаміка площі рани – планіметрія (фотофіксацію ран проводили на 0, 3, 7, 14 та 21-шу добу з використанням цифрової камери зі стандартизованої відстані та з включенням вимірювальної шкали). Площу рани визначали методом цифрової планіметрії шляхом контурного обведення меж ранового дефекту на отриманих зображеннях з подальшим розрахунком площі за допомогою комп'ютерної програми аналізу зображень ImageJ 1.53 (National Institutes of Health, США); швидкість загоєння; тривалість стаціонарного лікування; розвиток місцевих ускладнень. Лабораторний моніторинг включав загальний аналіз крові та біохімічні показники відповідно до стандартів клінічного спостереження.

Мікробіологічний аналіз ранового вмісту проводили на 1, 3 та 5-ту добу. Посіви виконували на стандартні поживні середовища з подальшою ідентифікацією мікроорганізмів за морфологічними, культуральними та біохімічними властивостями. Фенотипову ідентифікацію здійснювали за допомогою автоматизованої системи VITEK 2 Compact (bioMérieux, Франція). Визначали якісний склад мікрофлори (види мікроорганізмів) та кількісний склад у вигляді колонієутворюючих одиниць на мл (КУО/мл).

Статистичну обробку даних проводили з використанням програмного забезпечення Epi Info 8.0 (CDC, США). Кількісні показники представлено у вигляді середнього значення, стандартного відхилення (M±SD) або медіани та міжквартильного інтервалу залежно від характеру розподілу. Для порівняння незалежних груп використовували U-критерій Манна–Уїтні. Категоріальні змінні аналізували за допомогою критерію χ^2. Різницю вважали статистично значущою при $p<0,05$.

Етика дослідження

Дослідження проведено із дотриманням положень Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024). Всі пацієнти підписали інформовану згоду на лікування. Дизайн та методи схвалені етичною комісією Харківського національного медичного університету (протокол № 2 від 12 жовтня 2022 року).

Результати

Пацієнти основної групи та групи порівняння були співставні за віком. У віковій структурі обох груп переважали пацієнти віком 30–40 років: 40 % в основній групі та 35 % у контрольній. Частка пацієнтів

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

віком до 30 років становила відповідно 25 % та 30 %, у віці 40–50 років – 20 % та 15 %, а старше 50 років – 15 % та 20 %. Статистично значущих відмінностей між групами за віковим складом не виявлено ($p>0,05$).

За термінами надходження до лікувального закладу пацієнти були розподілені наступним чином: до 6 годин від моменту поранення госпіталізовано 4 пацієнтів (10 %), від 6 до 12 годин – 6 пацієнтів (15 %), від 12 до 24 годин – 4 пацієнтів (10 %), понад 24 години – 26 пацієнтів (65 %). Розподіл пацієнтів за термінами надходження був співставним у основній та контрольній групах ($\chi^2=0,418$; $p=0,981$), що свідчить про однорідність вибірки за даним показником. Переважання пацієнтів, госпіталізованих у терміни понад 24 години від моменту поранення (65 %), зумовлене особливостями етапності надання медичної допомоги в умовах бойових дій, зокрема затримками евакуації, логістичними обмеженнями та необхідністю стабілізації поранених на догоспітальному та ранньому госпітальному етапах.

Серед досліджуваних пацієнтів за типом ушкодження були тільки осколкові поранення м'яких тканин кінцівок. За характером поранення розподіл був наступним: сліпі поранення спостерігалися у 28 пацієнтів (70,0 %) – у 13 пацієнтів (65,0 %) групи порівняння та у 15 пацієнтів (75,0 %) основної групи; дотичні – у 6 пацієнтів (15,0 %): у 4 (20,0 %) у групі порівняння та у 2 (10,0 %) – в основній; наскрізні – у 6 пацієнтів (15,0 %) – по 3 пацієнти (15,0 %) у кожній групі. Статистично значущих відмінностей між групами за характером поранення не виявлено ($\chi^2=0,013$; $p=0,994$), що свідчить про їх співставність за даним показником.

Усі включені у дослідження пацієнти відповідали критеріям великих ранових дефектів м'яких тканин. Зокрема, у всіх випадках лінійний розмір рани перевищував 10 см, площа – 50 см², а об'єм – 125 см³. Середні значення площі ранового дефекту на момент первинного обстеження становили [58,4±12,6] см² в основній групі та [60,1±14,2] см² у групі порівняння ($p>0,05$). Середній об'єм ранових дефектів відповідно становив [132,5±28,4] см³ та [128,7±31,6] см³ ($p>0,05$), що свідчить про співставність груп за цими показниками.

Мікробіологічне дослідження ранового вмісту показало, що на початковому етапі в обох групах переважала змішана мікрофлора з домінуванням умовно-патогенних мікроорганізмів. Найчастіше виділялися *Staphylococcus epidermidis* – у 12 із 20 пацієнтів (60,0 %) основної групи та у 12 із 20 (60,0 %) групи порівняння; *Staphylococcus aureus* – відповідно у 8 (40,0 %) та 8 (40,0 %) пацієнтів. Серед грам-негативної флори представники родини: *Enterobacteriaceae* виявлялися у 5 пацієнтів (25,0 %) основної групи та 5 (25,0 %) у групи порівняння; *Escherichia coli* – у 3 (15,0 %) і 3 (15,0 %); *Klebsiella spp.* – у 2 (10,0 %) та 2 (10,0 %) відповідно. *Pseudomonas aeruginosa* висівали у 2 (10,0 %) пацієнтів основної групи та у 2 (10,0 %) групи порівняння.

Мікробіологічне дослідження ранового вмісту показало, що на початковому етапі в обох групах переважала змішана мікрофлора з домінуванням умовно-патогенних мікроорганізмів на тлі високого рівня мікробної контамінації. Середній рівень бактеріального забруднення ран становив [10^5–10^6] КУО/мл як у більшості пацієнтів основної групи – у 18 із 20 (90,0 %), так і в групі порівняння ($p>0,05$). Статистично значущих відмінностей як у рівні мікробної контамінації, так і у видовому складі мікрофлори між групами на початку лікування не виявлено ($p>0,05$), що свідчить про їх порівнянність перед початком терапії.

У процесі лікування у пацієнтів основної групи спостерігалося більш швидке зниження мікробного навантаження, ніж у групі порівняння. На 5-ту добу рівень мікробної контамінації в основній групі: [10^2–10^3] КУО/мл визначався у 14 пацієнтів (70,0 %); 10^4 КУО/мл – у 4 (20,0 %); $\geq 10^5$ КУО/мл – у 2 (10,0 %). У групі порівняння відповідні показники становили: [10^2–10^3] КУО/мл – у 3 пацієнтів (15,0 %), [10^4–10^5] КУО/мл – у 11 (55,0 %), $\geq 10^5$ КУО/мл – у 6 (30,0 %).

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Середній рівень бактеріальної контамінації на 5-ту добу становив [10^2–10^3] КУО/мл в основній групі проти [10^4–10^5] КУО/мл у групі порівняння, що було статистично значущим ($p<0,01$).

Елімінація грам-негативної флори на 5-ту добу спостерігалася у 4 із 5 пацієнтів (80,0 %) основної групи та у 2 із 5 (40,0 %) групи порівняння. Зниження мікробного навантаження достовірно корелювало з прискоренням очищення ран, зменшенням запальної реакції та більш раннім формуванням грануляційної тканини.

У групі пацієнтів, де застосовувалася фотодинамічна терапія, спостерігалася краща динаміка зменшення площі рани порівняно з контрольною групою. На 7-му добу спостереження площа рани в основній групі була достовірно меншою ніж у групі порівняння – [48±4] см² проти [57±6] см² відповідно ($p<0,05$). На 14-ту добу площа рани в основній групі становила [32±3] см², тоді як у групі порівняння – [45±5] см² ($p<0,05$). Отримані результати свідчать про позитивний вплив фотодинамічної терапії на прискорення репаративних процесів (*рисунок*).

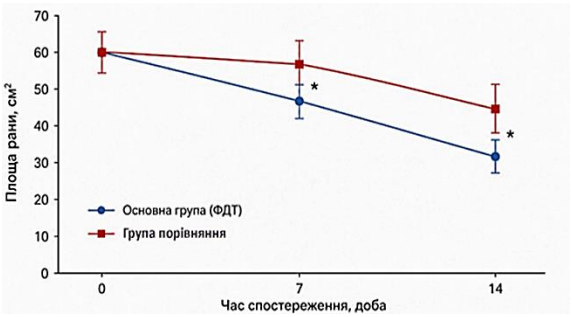


Рис. Динаміка загоєння ран основній групі та групі порівняння залежно від методу лікування
Примітка:
** – відмінності статистично достовірні порівняно з групою Б ($p<0,05$);*
ФДТ – фотодинамічна терапія.

Остаточне закриття ран у пацієнтів обох груп переважно досягалося шляхом накладання вторинних швів, локально-ротаційної пластики шкіри або аутодермопластики розщепленим шкірним клаптем. При цьому у пацієнтів основної групи хірургічне закриття ран виконувалося дещо раніше порівняно з групою порівняння. У середньому терміни остаточного закриття ран становили [15,2±2,3] доби в основній групі та [18,4±3,1] доби у групі порівняння ($p<0,05$).

У післяопераційному періоді в основній групі клінічно значуще ускладнення у вигляді сероми післяопераційної рани розвинулося у 1 пацієнта, тоді як в групі порівняння було відмічено розвиток сероми у 2 пацієнтів сткового лізису шкірного клаптя у 1 пацієнта.

Дещо пізніші терміни виконання остаточного закриття ран у групі порівняння були зумовлені повільнішим очищенням ранової поверхні, збереженням високого мікробного навантаження та більш тривалим перебігом запального процесу. Натомість у пацієнтів основної групи застосування фотодинамічної терапії сприяло підготовці ран до хірургічного закриття, що супроводжувалося меншою частотою післяопераційних ускладнень.

Тривалість стаціонарного лікування у пацієнтів основної групи була дещо меншою порівняно з групою порівняння і становила в середньому [16,5±1,8] доби проти [19,2±2,1] доби відповідно ($p<0,05$). Скорочення термінів госпіталізації у пацієнтів, яким застосовувалась фотодинамічна терапія, було зумовлене більш швидким очищенням ран, зниженням мікробного навантаження та активнішим формуванням грануляційної тканини.

Обговорення результатів

Отримані результати свідчать про позитивний вплив фотодинамічної терапії на перебіг ранового процесу у пацієнтів із вогнепальними пораненнями м'яких тканин. Встановлено, що застосування фотодинамічної терапії супроводжується більш швидким зниженням мікробного навантаження, що узгоджується з даними Іванової Ю.В. та ін. (2023) [10], де показано досягнення ерадикації мікрофлори вже на 4–5-ту добу лікування та суттєве зниження бактеріальної контамінації ран.

У нашому дослідженні також відзначено значне зниження мікробного навантаження, однак рівень [10^2–10^3] КУО/мл на 5-ту добу досягнуто у 70 % пацієнтів, що може свідчити про більшу гетерогенність

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

вибірки та тяжчий характер ранового процесу. Водночас, на відміну від дослідження Іванової Ю.В. та ін., де застосовувалась комбінована терапія (негативний тиск, фотодинамічна терапія, пластичні методи закриття ран), у нашій роботі акцент зроблено на оцінці ізольованого впливу фотодинамічної терапії, що могло вплинути на швидкість ерадикації мікрофлори та терміни закриття ран.

Подібні результати отримані також у дослідженні Михайлюсова Р.Н. та ін. (2019) [8], де застосування фотодинамічної терапії сприяло більш швидкому регресу запального процесу, очищенню ран та стимуляції формування грануляційної тканини. Зокрема, у зазначеній роботі показано скорочення термінів очищення ран ([4,7±0,6] доби в основній групі проти [7,3±0,8] доби у групі порівняння) та початку грануляцій ([4,6±0,5] доби проти [7,8±0,6] доби відповідно), що корелює з отриманими нами клінічними спостереженнями. При цьому, у дослідженні Михайлюсова Р.Н. та ін. основний акцент зроблено на клінічних показниках перебігу ранового процесу без детального кількісного аналізу мікробної контамінації, тоді як у нашій роботі проведено динамічну оцінку рівня бактеріального обсіменіння, що дозволяє більш об'єктивно оцінити антимікробний ефект фотодинамічної терапії.

Зниження мікробного навантаження у поєднанні зі зменшенням запальної реакції створювало сприятливі умови для формування грануляційної тканини, що проявлялося пришвидшенням зменшення площі рани. Наші результати щодо зменшення площі ран вже на 7-му та на 14-ту добу узгоджуються з даними літератури, які вказують на стимулюючий вплив фотодинамічної терапії на репаративні процеси у тканинах.

Слід підкреслити, що, незважаючи на значну площу ранових дефектів і необхідність виконання пластичних втручань (локально-регіональна пластика та аутодермопластика) в обох групах, у пацієнтів, яким застосовувалась фотодинамічна терапія, спостерігалася менша частота післяопераційних ускладнень. Це узгоджується з даними Михайлюсова Р.Н. та ін. (2019) [8], які відзначають покращення якості загоєння ран і зменшення частоти ускладнень при використанні фотодинамічної терапії.

Наявність ускладнень в групі порівняння у вигляді сероми або часткового лізису трансплантата може бути пояснена збереженням вищого рівня мікробної контамінації та більш тривалим перебігом запального процесу, що відповідає сучасним уявленням про патогенез ранової інфекції.

Таким чином, отримані результати узгоджуються з даними сучасних досліджень і свідчать про клінічну ефективність фотодинамічної терапії при лікуванні вогнепальних поранень м'яких тканин. Її застосування сприяє прискоренню очищення ран, зниженню мікробного навантаження, скороченню термінів підготовки до хірургічного закриття та зменшенню частоти післяопераційних ускладнень. Водночас отримані дані свідчать, що використання фотодинамічної терапії як ізольованого методу забезпечує помірний клінічний ефект, тоді як її поєднання з іншими методами, зокрема терапією від'ємним тиском (VAC, Vacuum Assisted Closure), може потенціювати лікувальний вплив внаслідок одночасної дії на різні ланки ранового процесу – механічну деконтамінацію, покращення мікроциркуляції та стимуляцію репаративних процесів.

Обмеженням дослідження є відсутність рандомізації та сліпого маскування, що пов'язано з характером втручання (фотодинамічна терапія), а також відсутність попереднього розрахунку обсягу вибірки.

Висновки

1. Застосування фотодинамічної терапії в комплексному лікуванні вогнепальних поранень м'яких тканин сприяє достовірно більш швидкому зниженню мікробного навантаження, з досягненням рівня [10^2–10^3] КУО/мл у 70 % пацієнтів основної групи вже на 5-ту добу лікування.

2. Фотодинамічна терапія забезпечує інтенсивніший перебіг репаративних процесів, що проявляється швидшим зменшенням площі рани.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

3. Прискорення очищення ран та формування грануляційної тканини дозволяє виконувати остаточне хірургічне закриття (вторинні шви, локально-ротаційну пластику, аутодермопластику) у більш ранні терміни – [15,2±2,3] доби проти [18,4±3,1] доби ($p<0,05$).

4. Використання фотодинамічної терапії асоціюється зі зменшенням частоти післяопераційних ускладнень (сероми, часткового лізису трансплантату), що обумовлено кращою підготовкою ранової поверхні до остаточного закриття ранового дефекту.

Декларації

Конфлікт інтересів відсутній. Автор надав згоду на публікацію статті на умовах ліцензії Creative Commons BY-NC-SA 4.0 International License та публічного договору з редакцією, на обробку та публікацію його персональних даних.

Автор заявляє, що в процесі підготовки та редагування цього рукопису він не використовував жодних інструментів чи сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування генеративного штучного інтелекту (GAIDeT, 2025). Усі етапи роботи (від розробки концепції дослідження до остаточного редагування) виконувалися особисто автором без залучення генеративного штучного інтелекту.

Фінансування та подяки

Дослідження проведено як частина дисертації автора «Хірургічне лікування вогнепальних поранень із використанням VAC-систем та фототерапії з урахуванням утворення біоплівок» (2022–2026) на кафедрі хірургії № 1 Харківського національного медичного університету. Тема затверджена Вченою радою Харківського національного медичного університету. Дослідження також є частиною науково-дослідної роботи кафедри хірургії № 1 Харківського національного медичного університету «Розробка діагностичних методів й відкритих та мініінвазивних технологій лікування захворювань та травм органів грудної та черевної порожнини, судин кінцівок у хворих у військовий час» (2024–2028), номер державної реєстрації 0124U002908.

Література

1. Fast Facts: Firearm Injury and Death. Centers for Disease Control and Prevention, 5 Jul 2024. [Internet]. Available at: https://www.cdc.gov/firearm-violence/data-research/facts-stats/index.html [accessed 20 Mar 2026].

2. Chandra P, Faizan M, Porwal M, Sharma H, Sachan N. An Overview and Review of Growth Factors in Wound Healing: Emerging Trends and Innovations. Curr Diabetes Rev. 2026;22(1):1-27. DOI: 10.2174/0115733998332692241202072249. PMID: 40444617.

3. Viaña-Mendieta P, Sánchez ML, Benavides J. Rational selection of bioactive principles for wound healing applications: Growth factors and antioxidants. Int Wound J. 2022;19(1):100-13. DOI: 10.1111/iwj.13602. PMID: 33951280.

4. Zhao H, Sun J, Yang Y. Research progress of photodynamic therapy in wound healing: a literature review. Journal of Burn Care & Research. 2023;44(6):1327-33. DOI: 10.1093/jbcr/irad146. PMID: 37747820.

5. Белей НА, Лоскутов ОА, Строкань АМ, Ізмайлова ОБ. Еволюція мікробіологічного пейзажу ранових інфекцій у військовослужбовців під час повномасштабного вторгнення росії (2022–2024 рр.): ретроспективне когортне дослідження. Медицина невідкладних станів. 2024;20(7):615-21. Доступно на: https://emergency-journal.com/index.php/journal/article/download/1767/1828/1541

6. European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net) – Annual Epidemiological Report 2023. Stockholm: ECDC; 2024. 51 p. Available at: https://surl.li/kzfkft

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

7. Центр громадського здоров'я МОЗ України. Звіт за результатами проведення посиленого епідеміологічного нагляду за протимікробною резистентністю мікроорганізмів, що спричинюють гнійно-запальні інфекції ран у поранених внаслідок бойових дій за 2023–2024 роки. Київ; 2025. 78 с. Доступно на: https://is.gd/sznzPq

8. Yang Z, Hu X, Zhou L, He Y, Zhang X, Yang J, et al. Photodynamic therapy accelerates skin wound healing through promoting re-epithelialization. Burns Trauma. 2021;9:tkab008. DOI: 10.1093/burnst/tkab008. PMID: 34514005.

9. Ning X, He G, Zeng W, Xia Y. The photosensitizer-based therapies enhance the repairing of skin wounds. Front Med (Lausanne). 2022;9:915548. DOI: 10.3389/fmed.2022.915548. PMID: 36035433.

10. Aebisher D, Rogóż K, Myśliwiec A, Dynarowicz K, Wiench R, Cieślar G, et al. The use of photodynamic therapy in medical practice. Front Oncol. 2024;14:1373263. DOI: 10.3389/fonc.2024.1373263. PMID: 38803535.

11. Qi M, Chi M, Sun X, Xie X, Weir MD, Oates TW, et al. Novel nanomaterial-based antibacterial photodynamic therapies to combat oral bacterial biofilms and infectious diseases. Int J Nanomedicine. 2019;14:6937-56. DOI: 10.2147/IJN.S212807. PMID: 31695368.

12. Михайлюсов РМ, Негодуйко ВВ, Велігоцький АМ, Ромаєв СМ, Свириденко ЛЮ. Фотодинамічна терапія в лікуванні вогнепальних поранень м'яких тканин. Фотобіологія та фотомедицина. 2019;(28):31-8. DOI: 10.26565/2076-0612-2019-28-04.

13. Іванова ЮВ, Граматюк СМ, Криворучко ІА, Прасол ВО, М'ясоєдов КВ. Фотодинамічна терапія у лікуванні бойової травми. Український журнал клінічної хірургії. 2023;90(4):25-30. DOI: 10.26779/2786-832X.2023.4.25.

Polikov H.O.

PHOTODYNAMIC THERAPY IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH GUNSHOT WOUNDS OF THE EXTREMITIES

Background. Gunshot wounds of soft tissues remain a major challenge in modern surgery. Their microbiological profile is characterized by polymicrobial contamination (≈50% of cases) with a predominance of Gram-negative flora (≈80%). The increasing antimicrobial resistance limits the effectiveness of conventional treatment approaches for gunshot wounds.

Aim. To evaluate the clinical efficacy of photodynamic therapy in the local treatment of gunshot soft tissue wounds.

Materials and Methods. A non-randomized comparative study was conducted involving 40 patients with combat fragmentation wounds of the soft tissues of the extremities. Patients were divided into two groups: the main group (n=20), treated with photodynamic therapy, and the comparison group (n=20), receiving standard treatment. Treatment effectiveness was assessed based on wound area dynamics, healing rate, level of microbial contamination, complication rate, and duration of hospitalization. Statistical analysis was performed using Epi Info 8.0 software (CDC, USA). The study was conducted within the framework of the research project with state registration number 0124U002908 and the author's dissertation.

Research Ethics. The study was conducted in accordance with the principles of the World Medical Association Declaration of Helsinki (1964–2024). Written informed consent was obtained from all patients. The study design and methods were approved by the Ethics Committee of Kharkiv National Medical University (Protocol No.2 of October 12, 2022).

Results. The use of photodynamic therapy resulted in a rapid reduction of microbial load: on day 5, contamination levels were [10^2–10^3] CFU/mL in 70% of patients in the main group versus 15% in the comparison group ($p<0.01$). A more pronounced reduction in wound area

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

was observed: by day 14 – [55±3] mm² vs [75±5] mm² ($p<0.01$). The time to complete wound closure was [16.8±2.3] days in the main group compared to [18.4±3.1] days in the comparison group ($p<0.05$). The duration of hospital stay was shorter in the main group [16.5±1.8] days vs [19.2±2.1] days ($p<0.05$).

Conclusions. The obtained results indicate the effectiveness of photodynamic therapy. Its antimicrobial effect is combined with stimulation of reparative processes, leading to faster wound cleansing and healing. Photodynamic therapy effectively reduces microbial load in wounds and accelerates reparative processes. Its use shortens the time required for wound preparation for surgical closure and reduces the incidence of postoperative complications.

Keywords: *surgery, photomodulation, wound healing, combat trauma.*

Надійшла 14.12.2025
Прийнята до публікації 29.03.2026
Опублікована 31.03.2026

Відомості про автора

Поліков Георгій Олегович – аспірант кафедри хірургії № 1, Харківський національний медичний університет, Україна.

Поштова адреса: ХНМУ, 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: g.polikov8@gmail.com
ORCID: 0000-0001-9232-4667.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

УДК: 616.14-007.64-089.8:614.2(477.63)"2022/2025"

ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ УСКЛАДНЕНЬ ХРОНІЧНОЇ ВЕНОЗНОЇ НЕДОСТАТНОСТІ: СУЧАСНІ РЕАЛІЇ НАДАННЯ ДОПОМОГИ

Календа М.Є., Макаренко О.В.

Дніпровський державний медичний університет, Дніпро, Україна

Актуальність. Хронічна венозна недостатність (ХВН) залишається поширеною судинною патологією: щорічний приріст становить до 26 % у жінок і 19 % у чоловіків у розвинених країнах, що визначає значний медико-соціальний та економічний тягар через високу вартість діагностичних досліджень, медикаментозної терапії, хірургічних та ендоваскулярних втручань.

Мета. Проаналізувати сучасні хірургічні методи лікування ускладнень хронічної венозної недостатності та оцінити динаміку надання хірургічної допомоги в Дніпропетровському регіоні за 2022–2025 рр.

Матеріали та методи. Дослідження проведено з використанням бібліосемантичного та порівняльного методів, а також системного аналізу. Проаналізовано дані захворюваності на ретикулярний варикоз вен нижніх кінцівок серед населення 6 районів Дніпропетровської області (Криворізький, Кам'янський, Нікопольський, Павлоградський, Синельниківський, Самарівський) та в м. Дніпро за період 2022–2025 рр. Дослідження проведено в межах науково-дослідної теми «Наукове обґрунтування стратегій збереження та відновлення громадського здоров'я через вплив на детермінанти ефективності системи охорони здоров'я» з номером державної реєстрації 0123U104849.

Етика дослідження. Дослідження виконано відповідно до вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024 рр.) та вимог локального етичного комітету. Дизайн та методи дослідження схвалені комісією з біоетики Дніпровського державного медичного університету (протокол № 32 від 15.11.2025).

Результати. Малоінвазивне лікування представлено методами флебооблітерації: хімічними (склеротерапія) та фізичними (лазерна, радіочастотна, електрозварочна, парова абляція). Аналіз надання допомоги пацієнтам із ХВН у Дніпропетровському регіоні за період 2023–2025 рр. виявив диспропорцію між обласним центром і районами: зростання госпіталізацій (у Криворізькому районі – у 2,1 раза) та активності сільського населення. У м. Дніпро кількість операцій при післятромбофлеботичному синдромі зросла у 19 разів, що відображає концентрацію ресурсів. Водночас у Синельниківському, Самарівському та Нікопольському районах відзначено зниження хірургічної активності, що пов'язано з російською агресією, яка унеможливила надання висококваліфікованої допомоги на місцях.

Висновки. Спостерігається централізація хірургічної допомоги в обласному центрі на тлі обмеженого доступу в периферійних районах. Необхідне впровадження протоколів консервативного лікування та підтримки пацієнтів до відновлення повноцінної медичної інфраструктури.

Ключові слова: *соціальна медицина, варикозна хвороба, малоінвазивні втручання, склеротерапія, післятромботичний синдром, доступність медичної допомоги.*

Відповідальний автор: Макаренко О.В.
✉ 9, вул. Володимира Вернадського,
м. Дніпро, 49044, Україна.
E-mail: olgamakarenko977@gmail.com

Corresponding author: Makarenko O.V.
✉ 9, VolodymyrVernadskyi str.,
Dnipro, 49044, Ukraine.
E-mail: olgamakarenko977@gmail.com

© Календа М.Є., Макаренко О.В., 2026 CC BY-NC-SA © Kalenda M.E., Makarenko O.V., 2026

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Календа МЄ, Макаренко ОВ. Хірургічне лікування ускладнень хронічної венозної недостатності: сучасні реалії надання допомоги. Експериментальна і клінічна медицина. 2026;95(1):17-25. https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.kam

Cite in English: Kalenda ME, Makarenko OV. Surgical treatment of complications of chronic venous insufficiency: modern realities of care provision. Experimental and Clinical Medicine. 2026;95(1):17-25. https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.kam [in Ukrainian].

Вступ

Хронічна венозна недостатність (ХВН) нижніх кінцівок на тлі варикозної або посттромбофлеботичної хвороби вважається однією з найпоширеніших судинних патологій сучасності. За результатами епідеміологічних досліджень, нині поширеність ХВН у різних країнах світу оцінюється в інтервалі від 10 % до 35 % дорослого населення, причому коливання цього показника серед чоловіків становить від 1 % до 17 %, а серед жінок – від 1 % до 40 % загальної популяції [1–3]. Варто зазначити, що у глобальному масштабі поширеність ХВН є суттєво вищою в індустріально розвинених країнах, зокрема у Західній Європі та США, що пов'язують переважно з більш малорухливим способом життя та зростанням середнього віку населення [4].

Епідеміологічні дослідження ХВН є досить складними, що, імовірно, зумовлено як відмінностями у діагностичних критеріях цього патологічного стану, так і різноманітністю характеристик обстежуваних груп, включаючи вік, стать, етнічну належність та супутні захворювання [5].

Світова статистика поширеності цієї судинної патології маловтішна: щорічний приріст нових випадків хронічної венозної недостатності серед населення індустріально розвинених країн сягає 26 % у жінок та 19 % у чоловіків [6; 7]. Такі дані свідчать не лише про масштабність проблеми, але й про значний вплив ХВН на систему охорони здоров'я та економіку держав, оскільки захворювання супроводжується зниженням працездатності, збільшенням частоти госпіталізацій і потребує тривалого лікування та догляду. Висока вартість діагностичних досліджень, медикаментозної терапії, хірургічних та ендоваскулярних втручань створює значне фінансове навантаження як для системи охорони здоров'я, так і для самих пацієнтів.

У сукупності ці фактори роблять ХВН серйозною медико-соціальною проблемою, яка потребує системного підходу до профілактики, ранньої діагностики та ефективного лікування [8; 9]. Також важливим фактором є доступність для населення ефективного хірургічного лікування ускладнень ХВН в межах стаціонару.

Метою представленого дослідження був аналіз сучасних хірургічних методів лікування ускладнень хронічної венозної недостатності та оцінка динаміки надання хірургічної допомоги в Дніпропетровському регіоні за 2022–2025 рр.

Матеріали та методи

Дослідження проведено з використанням бібліосемантичного та порівняльного методів, а також системного аналізу. В межах бібліосемантичного методу проаналізовані джерела, знайдені в Google, Google Scholar, PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, а також у Національній медичній бібліотеці України та електронних архівах провідних медичних закладів вищої освіти за період 2007–2026 рр. за ключовими словами: chronic venous insufficiency (хронічна венозна недостатність), surgical treatment of thrombophlebitis (хірургічне лікування тромбофлебіту), bleeding in chronic venous insufficiency (кровотечі при хронічній венозній недостатності), endovenous laser coagulation (ендовенозна лазерна коагуляція), sclerotherapy (склеротерапія), substitution therapy (замісна терапія). Дослідження охоплювало 6 районів (Криворізький, Кам'янський, Нікопольський,

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Павлоградський, Синельниківський, Самарівський) та м. Дніпро за період 2022–2025 рр. Епідеміологічну основу дослідження склала оцінка статистичних показників надання хірургічної допомоги при ускладненнях ХВН у Дніпропетровському регіоні для визначення доступності даної медичної допомоги для населення [10].

Для статистичної обробки даних використані методи описової статистики (визначення абсолютних і відносних величин, аналіз динаміки абсолютної кількості венектомій). Обробку статистичних даних проводили з використанням програм Microsoft Excel (Microsoft 365, Microsoft, USA) та SPSS Statistics 29.0.0.0 (IBM, USA); для управління бібліографічними джерелами застосовано Mendeley. Статистичну значущість різниці між середніми значеннями визначали за допомогою t-критерію Стьюдента для незалежних вибірок. Попередньо перевірку на нормальність розподілу здійснювали за критерієм Шапіро–Вілка. Різницю вважали статистично значущою при $p<0,05$.

Етика дослідження

Дослідження виконано відповідно до вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024 рр.) та вимог локального етичного комітету. Дизайн та методи дослідження схвалені комісією з біоетики Дніпровського державного медичного університету (протокол № 32 від 15.11.2025).

Результати

Динаміка лікування ускладнень ХВН характеризується переходом від консервативних методів до активного хірургічного втручання, особливо при декомпенсованих формах. Сучасна медицина демонструє позитивну динаміку у скороченні термінів загоєння та зниженні ризику рецидивів завдяки використанню малоінвазивних технологій.

Хірургічне втручання не виключає ризику рецидиву варикозної хвороби та перебудови венозної системи. Деструкція підшкірних вен нерідко провокує компенсаторні прояви телеангіектазій і ретикулярного варикозу як адаптивну реакцію для підтримання венозного дренажу [11].

У сфері малоінвазивного лікування конкурують методи флебооблітерації. За характером впливу на вени їх класифікують на хімічні (різні види склеротерапії) та фізичні (лазерна, радіочастотна, електрозварочна і парова абляція) [6; 12].

Склеротерапія визнана «золотим стандартом» при лікуванні телеангіектазій і ретикулярного варикозу. На думку більшості дослідників, методика оптимальна завдяки поєднанню малоінвазивності, високого естетичного ефекту та відсутності операційних ризиків. Короткий період відновлення дозволяє проводити процедуру амбулаторно, тому в зарубіжній практиці її часто називають «офісною» маніпуляцією [12].

Склеротерапія зараз широко використовується через свою простоту і невисоку вартість [13; 14]. Виділяють чотири різновиди склеротерапії: класична рідинна склеротерапія, ехосклеротерапія, пінна склеротерапія та мікросклеротерапія. Принцип методу полягає у введенні склерозанту в просвіт судини для пошкодження ендотелію з подальшою оклюзією цільного сегмента. Хімічні агенти викликають дегідратацію і руйнування ендотеліальних клітин, що в кінцевому підсумку призводить до елімінації варикозної вени.

Флебектомія – це хірургічна операція з видалення варикозно розширених підшкірних вен, яка використовується для лікування запущених стадій варикозу. Під час процедури пошкоджена вена видаляється через невеликі розрізи або проколи, що відновлює нормальний кровотік по глибоких венах та запобігає ускладненням [15].

Як зазначено, на сьогодні є широкий вибір хірургічних підходів до лікування ускладнень при ХВН. Цікавим залишається питання щодо доступності лікування ускладнень ХВН у Дніпропетровському регіоні, а саме, надання допомоги на рівні стаціонару. На прикладі венектомії при ретикулярному варикозі вен нижніх кінцівок нами зареєстрована динаміка зменшення випадків хірургічного лікування за період 2023–2025 рр. у Кам'янському, Нікопольському, Павлоградському районах Дніпропетровської області (*рисунок*).

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

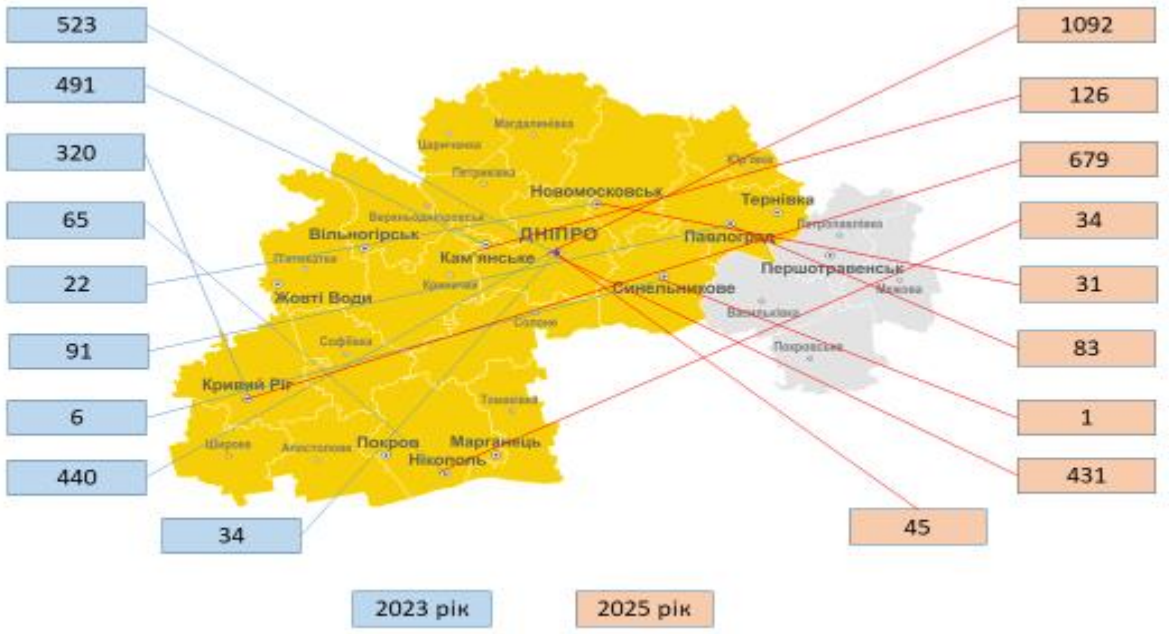


Рис. Показники надання хірургічної допомоги на прикладі венектомії при ретикулярному варикозі хворим в умовах стаціонару хворим за період 2023–2025 рр. Примітка: у прямокутниках вказано кількість випадків венектомій за рік (абсолютні значення, n).

Проте у Криворізькому районі спостерігається динаміка збільшення звернень до стаціонарів майже у 2,1 раза ($p \leq 0,05$). При аналізі контингенту пацієнтів встановлено, що кількість звернень із сільської місцевості була у 1,48 раза ($p \leq 0,05$) вищою у 2025 р., ніж у 2023 р.

Надання хірургічної допомоги при посттромботичному синдромі зареєстроване у формі поодиноких випадків у 2023 р., проте вже у 2025 р., наприклад, в самому м. Дніпрі кількість звернень зросла у 19 разів. Схожа тенденція спостерігалась і для пацієнтів із сільської місцевості.

Важливо зазначити, що динаміка хірургічного лікування при ХВН у самому центрі Дніпропетровського регіону (м. Дніпро) перебуває на досить високому професійному рівні, проте в інших районах, а саме Синельниківському, Самарівському та Нікопольському, до 2025 р. хірургічна активність значно знизилася, що пов'язано з неможливістю надання висококваліфікованої допомоги на тлі російської агресії.

Важливим перспективним напрямком оптимізації надання хірургічної допомоги при ускладненнях ХВН є вдосконалення логістики та маршрутизації хворих, а саме, подолання бар'єрів для пацієнтів із віддалених районів (Синельниківського, Нікопольського) під час отримання допомоги в центрі (м. Дніпро). Особливо важливим є впровадження дистанційного консультування фахівцями з Дніпра для лікарів у районах, де надання висококваліфікованої хірургічної допомоги наразі неможливе.

Обговорення результатів

Результати проведеного дослідження узгоджуються з сучасною парадигмою лікування ХВН, яка передбачає ескалацію терапевтичних втручань у міру прогресування патологічного процесу. Відповідно до рекомендацій European Society for Vascular Surgery (Європейського товариства судинної хірургії, 2022) [16] та позицій American Venous Forum (Американського венозного форуму) [17], малоінвазивні методи є пріоритетними при симптомних і декомпенсованих формах захворювання, що корелює з виявленою нами тенденцією до зростання частоти хірургічних втручань.

Встановлене скорочення термінів загоєння та зниження частоти рецидивів підтверджує ефективність сучасних ендовенозних

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

технологій і узгоджується з результатами рандомізованих досліджень. Зокрема, у межах фундаментального рандомізованого контрольованого дослідження CLASS trial (2014–2019 pp.) [18] продемонстровано переваги лазерної та радіочастотної абляції над традиційною хірургією за показниками якості життя та швидкості відновлення. Аналогічні висновки наведені у роботах Paravastu S.C. et al. (2016) [19] та Oud S. et al. (2026) [20], у яких підкреслюється менша травматичність і швидша реабілітація пацієнтів.

Разом із тим, збереження ризику рецидиву після хірургічного лікування, встановлене у дослідженні, відповідає сучасним уявленням про хронічний і прогресуючий характер венозної патології. Відповідно до рекомендацій Society for Vascular Surgery (Товариства судинної хірургії, 2023) [21], частота рецидивів може досягати 20–30 % у віддаленому періоді, що пов'язано як із процесами неоваскуляризації, так і з подальшою перебудовою венозної системи. Виявлені компенсаторні зміни у вигляді телеангіектазій і ретикулярного варикозу узгоджуються з даними Cavezzi A. et al. (2007) [22], які трактують їх як адаптаційні механізми мікроциркуляторного русла.

Отримані дані щодо ефективності склеротерапії як базового методу лікування телеангіектазій підтверджують її статус методу вибору. Рекомендації European Society for Vascular Surgery (Європейського товариства судинної хірургії, 2022) підкреслюють високу ефективність і безпечність цього підходу, особливо при застосуванні пінних форм склерозантів [16].

Аналіз ролі флебектомії показав її поступове витіснення менш інвазивними технологіями, що відповідає глобальним тенденціям. За даними Whiteley M.S. (2022) [23], традиційні відкриті втручання поступаються ендовенозним методам за рівнем травматичності, хоча залишаються необхідними при ускладнених і запущених формах. Водночас результати українських досліджень підтверджують доцільність комбінованих підходів у складних клінічних випадках [24; 25].

Виявлені регіональні відмінності в Дніпропетровській області свідчать про суттєвий вплив організаційних і соціальних факторів на доступність медичної допомоги. Зменшення кількості оперативних втручань у частині районів при одночасному зростанні в промислових центрах може відображати нерівномірність ресурсного забезпечення та концентрацію спеціалізованої допомоги. Подібні диспропорції описані у дослідженні Bogale B. et al. (2024), де автори наголошують на негативному впливі збройних конфліктів на функціонування систем охорони здоров'я [26].

Зростання частки пацієнтів із сільської місцевості узгоджується з даними Кондратьєвої І.М. (2022) [27] та Kemp M.T. et al. (2021) [28], які вказують на значення соціально-економічних детермінант і обмеженого доступу до спеціалізованої допомоги у формуванні тяжчого перебігу ХВН.

Збільшення кількості втручань при післятромбофлеботичному синдромі в обласному центрі може бути інтерпретоване як наслідок централізації високоспеціалізованої допомоги, що відповідає європейським підходам до організації судинної хірургії [21]. Водночас зниження обсягів лікування у прифронтових районах об'єктивно відображає вплив воєнних дій, що підтверджується аналітичними матеріалами Bogale B. et al. (2024) [26] та Landry M.D. et al. (2022) [29].

У цьому контексті обґрунтованими є запропоновані напрями оптимізації, зокрема вдосконалення логістики та маршрутизації пацієнтів, а також впровадження телемедичних технологій: дистанційне консультування є ефективним інструментом підвищення доступності спеціалізованої допомоги в умовах ресурсних обмежень [30].

Висновки

Система охорони здоров'я регіону демонструє централізацію хірургічної допомоги в м. Дніпрі на тлі занепаду периферійної медицини в районах, що безпосередньо межують із зоною бойових дій або перебувають під обстрілами. Виникає необхідність створення протоколів консервативного лікування та підтримки пацієнтів

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

у тих регіонах, де хірургічна активність знизилася, щоб запобігти інвалідизації до моменту відновлення повноцінної медичної мережі.

Перспективи подальших досліджень

Подальші дослідження доцільно зосередити на проведенні проспективних багатоцентрових робіт із порівняльною оцінкою ефективності малоінвазивних методів лікування та їх довгострокових результатів відповідно до рекомендацій Європейського товариства судинної хірургії та Товариства судинної хірургії. Перспективним є вивчення механізмів рецидиву, зокрема неоваскуляризації та ремоделювання венозної системи, а також оцінка ефективності амбулаторних методів лікування з урахуванням клінічних і фармакоекономічних показників.

Важливим напрямком залишається аналіз доступності спеціалізованої допомоги, особливо в сільських і прифронтових регіонах, із впровадженням телемедичних технологій відповідно до рекомендацій Всесвітньої організації охорони здоров'я.

Загалом, подальші дослідження мають бути спрямовані на інтеграцію клінічних і організаційних підходів з метою підвищення ефективності лікування та доступності медичної допомоги.

Декларації

Конфлікт інтересів відсутній.

Усі автори дали згоду на публікацію статті на умовах ліцензії Creative Commons BY-NC-SA 4.0 International License та публічного договору з редакцією, на обробку та публікацію їхніх персональних даних.

Автори рукопису заявляють, що в процесі підготовки та редагування цього рукопису вони не використовували жодних інструментів чи сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування генеративного штучного інтелекту (GAIDeT, 2025). Усі етапи роботи (від розробки концепції дослідження до остаточного редагування) виконувалися без залучення генеративного штучного інтелекту, виключно авторами.

Фінансування та подяки

Наукова робота виконана згідно з планом кафедри соціальної медицини, громадського здоров'я та управління охороною здоров'я Дніпровського державного медичного університету «Наукове обґрунтування стратегій збереження та відновлення громадського здоров'я через вплив на детермінанти ефективності системи охорони здоров'я» (2024–2027), номер державної реєстрації 0123U104849.

Внесок авторів

Внесок / Автори	A	B	C	D	E	F
Календа М.Є.		+	+	+	+	+
Макаренко О.В.	+				+	+

Примітки:

A – концепція;

B – дизайн;

C – збір даних;

D – статистична обробка та інтерпретація даних;

E – написання або критичне редагування статті;

F – схвалення фінальної версії до публікації та згода нести відповідальність за всі аспекти роботи.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Література

1. Attaran RR, Babapour G, Mena-Hurtado C, Ochoa Chaar CI. Chronic Venous Insufficiency and Management. Interv Cardiol Clin. 2025;14(2):283-96. DOI: 10.1016/j.iccl.2024.11.013. PMID: 40049854.

2. Hirsch T, Wahl U, Rabe E. Venous disorders as an occupational disease - a systematic review on epidemiology, pathophysiology, and modification strategies. Vasa. 2024;53(3):172-84. DOI: 10.1024/0301-1526/a001116. PMID: 38536202.

3. Kienzl P, Deinsberger J, Weber B. Chronic Venous Disease: Pathophysiological Aspects, Risk Factors, and Diagnosis. Hamostaseologie. 2024;44(4):277-86. DOI: 10.1055/a-2315-6206. PMID: 38991541.

4. Azar J, Rao A, Oropallo A. Chronic venous insufficiency: a comprehensive review of management. J Wound Care. 2022;31(6):510-9. DOI: 10.12968/jowc.2022.31.6.510. PMID: 35678787.

5. Novak CJ, Khimani N, Kaye AD, Jason Yong R, Urman RD. Current Therapeutic Interventions in Lower Extremity Venous Insufficiency: a Comprehensive Review. Curr Pain Headache Rep. 2019;23(3):16. DOI: 10.1007/s11916-019-0759-z. PMID: 30830460.

6. Федусяк ВЯ. Сучасний стан етіопатогенезу хронічної венозної недостатності та утворення трофічних виразок. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Медицина». 2022;2(66):29-33. DOI: 10.32782/2415-8127.2022.66.5.

7. Mangwani J, Roberts V, Shannak O, Divall P, Srinivasan A, Dias J. Epidemiology and Diagnosis of Post-Thrombotic Syndrome: Qualitative Synthesis with a Systematic Review. J Clin Med. 2023;12(18):5896. DOI: 10.3390/jcm12185896. PMID: 37762837.

8. Kolluri R, Lugli M, Villalba L, Varcoe R, Maleti O, Gallardo F, et al. An estimate of the economic burden of venous leg ulcers associated with deep venous disease. Vasc Med. 2022;27(1):63-72. DOI: 10.1177/1358863X211028298. PMID: 34392750.

9. Chan DYS, Surendra NK, Ng YZ, Lee SH, Yong E, Hong Q, et al. Prospective study on the clinical and economic burden of venous leg ulcers in the tropics. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord. 2023;11(5):954-63. DOI: 10.1016/j.jvsv.2023.05.009. PMID: 37209840.

10. Щорічний звіт про стан здоров'я населення України та епідемічну ситуацію за 2023 рік. Київ: Міністерство охорони здоров'я України; 2024. 78 с. Доступно на: https://surl.lu/dinqat [доступ отримано 20.02.2026].

11. Lerman M, Gaebler JA, Hoy S, Izhakoff J, Gullett L, Niecko T, et al. Health and economic benefits of advanced pneumatic compression devices in patients with phlebolymphedema. J Vasc Surg. 2019;69(2):571-80. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.04.028. PMID: 29914829.

12. Мельничук ГО. Малоінвазивні технології в хірургічному лікуванні хронічних захворювань вен нижніх кінцівок, сучасний стан проблеми. Лікарська справа. 2025;(3):120-7. DOI: 10.31640/LS-2025-3-14.

13. Friedmann DP, Liolios AM, Wu DC, Goldman MP, Eimpunth S. A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study of the Effect of a High-Potency Topical Corticosteroid After Sclerotherapy for Reticular and Telangiectatic Veins of the Lower Extremities. Dermatol Surg. 2015;41(10):1158-63. DOI: 10.1097/DSS.0000000000000467. PMID: 26359998.

14. Bertanha M, Sobreira ML, Pinheiro Lúcio Filho CE, de Oliveira Mariúba JV, Farres Pimenta RE, Jaldin RG, et al. Polidocanol versus hypertonic glucose for sclerotherapy treatment of reticular veins of the lower limbs: study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2014;15:497. DOI: 10.1186/1745-6215-15-497. PMID: 25527165.

15. Самойлик ЮВ, Афонін ДМ, Дундюк ІВ, Бурачик АІ, Журба ОА, Тютюннік ОА. Хірургічне лікування варикозного розширення вен нижніх кінцівок в умовах сучасної медицини. Перспективи та інновації науки. 2025;4(50):2527-36. DOI: 10.52058/2786-4952-2025-4(50)-2527-2536.

16. Nyamekye IK. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 clinical practice guidelines on the management of chronic venous disease of the lower limbs. J Med Vasc. 2022;47(2):53-5. DOI: 10.1016/j.jdmv.2022.04.003. PMID: 35691663.

17. Farah MH, Nayfeh T, Urtecho M, Hasan B, Amin M, Sen I, et al. A systematic review supporting the Society for Vascular Surgery, the American Venous Forum, and the American Vein and Lymphatic Society guidelines on the management of varicose veins. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord. 2022;10(5):1155-71. DOI: 10.1016/j.jvsv.2021.08.011. PMID: 34450355.

18. Brittenden J, Cooper D, Dimitrova M, Scotland G, Cotton SC, Elders A, et al. Five-Year Outcomes of a Randomized Trial of Treatments for Varicose Veins. N Engl J Med. 2019;381(10):912-22. DOI: 10.1056/NEJMoa1805186. PMID: 31483962.

19. Paravastu SC, Horne M, Dodd PD. Endovenous ablation therapy (laser or radiofrequency) or foam sclerotherapy versus conventional surgical repair for short saphenous varicose veins. Cochrane Database Syst Rev. 2016;11(11):CD010878. DOI: 10.1002/14651858.CD010878.pub2. PMID: 27898181.

20. Oud S, Alozai T, Jamaludin FS, van Dieren S, Schreve MA, Mooij MC, et al. Anatomic Success of Treatment Modalities for Small Saphenous Vein Incompetence: A Systematic Review and Network Meta-analysis. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2026;71(1):135-45. DOI: 10.1016/j.ejvs.2025.05.047. PMID: 40449724.

21. Gloviczki P, Lawrence PF, Wasan SM, Meissner MH, Almeida J, Brown KR, et al. The 2023 Society for Vascular Surgery, American Venous Forum, and American Vein and Lymphatic Society clinical practice guidelines for the management of varicose veins of the lower extremities. Part II: Endorsed by the Society of Interventional Radiology and the Society for Vascular Medicine. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord. 2024;12(1):101670. DOI: 10.1016/j.jvsv.2023.08.011. PMID: 37652254.

22. Cavezzi A, Labropoulos N, Partsch H, Ricci S, Caggiati A, Myers K, et al; UIP. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs – UIP consensus document. Part II. Anatomy. Vasa. 2007;36(1):62-71. DOI: 10.1024/0301-1526.36.1.62. PMID: 17323301.

23. Whiteley MS. Current Best Practice in the Management of Varicose Veins. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2022;15:567-83. DOI: 10.2147/CCID.S294990. PMID: 35418769.

24. Русин ВІ, Павук ФМ, Борсенко МІ, Попович НМ, Русин ВВ. Віддалені результати лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок. Український журнал клінічної хірургії. 2025;92(2):27-33. DOI: 10.26779/2786-832X.2025.2.27.

25. Боброва АО. Обґрунтування показань і вибір способу хірургічного лікування хворих на рецидив варикозної хвороби нижніх кінцівок. Шпитальна хірургія. 2017;2:21-25. DOI: 10.11603/2414-4533.2017.2.7622.

26. Bogale B, Scambler S, Mohd Khairuddin AN, Gallagher JE. Health system strengthening in fragile and conflict-affected states: A review of systematic reviews. PLoS One. 2024;19(6):e0305234. DOI: 10.1371/journal.pone.0305234. PMID: 38875266.

27. Кондратьєва ІМ. Розвиток сільської медицини в Україні в сучасних умовах. Державне будівництво. 2022;2(32):118-27. DOI: 10.26565/1992-2337-2022-2-11.

28. Kemp MT, Obi AT, Henke PK, Wakefield TW. A narrative review on the epidemiology, prevention, and treatment of venous thromboembolic events in the context of chronic venous disease. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord. 2021;9(6):1557-67. DOI: 10.1016/j.jvsv.2021.03.018. PMID: 33866055.

29. Landry MD, Giebel C, Cryer TL. Health system strengthening in fragile and conflict-affected states: a call to action. BMC Health Serv Res. 2021;21(1):726. DOI: 10.1186/s12913-021-06753-1. PMID: 34301243.

30. Anthony Jnr B. Investigating the implementation of telehealth and digital technologies during public health crisis: A qualitative review. Int J Health Plann Manage. 2023;38(5):1212-27. DOI: 10.1002/hpm.3681. PMID: 37452470.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Kalenda M.E., Makarenko O.V.

SURGICAL TREATMENT OF COMPLICATIONS OF CHRONIC VENOUS INSUFFICIENCY: MODERN REALITIES OF CARE PROVISION

Background. Chronic Venous Insufficiency (CVI) remains a prevalent vascular pathology: the annual increase reaches up to 26% in women and 19% in men in developed countries, which determines a substantial medical, social, and economic burden due to the high cost of diagnostic procedures, pharmacotherapy, and surgical and endovascular interventions.

Aim. To analyze modern surgical methods of treating complications of chronic venous insufficiency and assess the dynamics of providing surgical care in the Dnipropetrovsk region for 2022–2025.

Materials and Methods. The study was conducted using bibliosemantic and comparative methods, as well as a systems analysis approach. Data on the incidence of reticular varicose veins of the lower extremities were analyzed for six districts of the Dnipropetrovsk region (Kryvyi Rih, Kamianske, Nikopol, Pavlohrad, Synelnykove, Samar) and the city of Dnipro for the period 2022–2025 were analyzed. The research was carried out within the framework of the research project "Scientific substantiation of strategies for the preservation and restoration of public health through influencing the determinants of healthcare system efficiency", state registration No. 0123U104849.

Research Ethics. The study was carried out in accordance with the requirements of the World Medical Association Declaration of Helsinki (1964–2024), the local ethics committee. The research design and methods were approved by the Bioethics Committee of Dnipro State Medical University (Protocol No.32 of November 15, 2025).

Results. Minimally invasive treatment is represented by phlebobliteration techniques, including chemical methods (sclerotherapy) and physical methods (laser, radiofrequency, electrowelding, and steam ablation). Analysis of care delivery for patients with CVI in the Dnipropetrovsk region during 2023–2025 revealed a disparity between the regional center and peripheral districts, with increased hospitalizations (2.1-fold in the Kryvyi Rih district) and higher activity among the rural population. In the city of Dnipro, the number of surgeries for post-thrombophlebitic syndrome increased 19-fold, reflecting a concentration of resources. At the same time, decreased surgical activity was observed in the Synelnykove, Samar, and Nikopol districts, which is associated with Russian aggression that has limited the provision of highly specialized care at the local level.

Conclusions. There is a centralization of surgical care in the regional center against the background of limited access in peripheral districts. The implementation of conservative treatment protocols and patient support is necessary until full medical infrastructure is restored.

***Keywords**: social medicine, varicose veins, minimally invasive interventions, sclerotherapy, post-thrombotic syndrome, healthcare accessibility.*

Надійшла 12.01.2026
Прийнята до публікації 29.03.2026
Опублікована 31.03.2026

Відомості про авторів

Календа Марина Євгенівна – аспірант кафедри соціальної медицини, громадського здоров'я та управління охороною здоров'я, Дніпровський державний медичний університет, Україна.

Поштова адреса: 9, вул. Володимира Вернадського, м. Дніпро, 49044, Україна.

E-mail: mek475596@gmail.com

ORCID: 0009-0002-8015-6429.

Макаренко Ольга Володимирівна – професор кафедри соціальної медицини, громадського здоров'я та управління охороною здоров'я, Дніпровський державний медичний університет, Україна.

Поштова адреса: 9, вул. Володимира Вернадського, м. Дніпро, 49044, Україна.

E-mail: olgamakarenko977@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8730-1081.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

УДК: 159.9:616-08:614.253.5

МЕДСЕСТРИНСЬКИЙ МОНІТОРИНГ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ СПІВРОБІТНИКІВ МІНІСТЕРСТВА ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ У ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПІСЛЯ ПОРАНЕНЬ

Пахолі Т.А., Красовська К.О.

Харківський національний медичний університет, Харків, Україна

Актуальність. У статті досліджується роль медичної сестри як ключового суб'єкта моніторингу ментального здоров'я співробітників Міністерства внутрішніх справ України в межах комплексної реабілітації. Специфіка діяльності персоналу силових структур пов'язана з тривалим перебуванням у кризових умовах, високим рівнем вітальної загрози та екстремальними психоемоційними навантаженнями. Це зумовлює необхідність впровадження реабілітації, де медсестринський моніторинг виступає інструментом ранньої діагностики та корекції посттравматичних станів.

Мета. Визначити дієву роль медичної сестри у системі моніторингу психоемоційного стану поранених співробітників Міністерства внутрішніх справ України.

Матеріали та методи. Проведено проспективне інтервенційне дослідження. Для скринінгової оцінки психоемоційного стану розроблено «Анкету тривожних розладів», що містить 11 запитань (7 для оцінки генералізованої тривоги, 4 – для симптомів посттравматичних стресових розладів). Кожне запитання оцінювалося від 0 до 3 балів (загальна сума 0–33). Анкетування проводилося двічі (на початку та після реабілітації) в умовах анонімності та довірчого контакту з медичною сестрою. Порівняння результатів першого та другого анкетування виконано за допомогою непараметричного критерію Вілкоксона для зв'язаних вибірок. Рівень статистичної значущості встановлено як $p<0,05$. Дослідження виконано в межах магістерської роботи першого автора.

Етика дослідження. Дослідження відповідало стандартам Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024). Всі пацієнти підписали інформовану згоду.

Результати. На початку реабілітації інтегральний показник тяжкості змішаної тривожно-посттравматичної симптоматики становив [21,3±0,5] бала (помірний рівень). Після реабілітації показник знизився до [11,4±0,6] бала (легкий рівень; $p<0,05$). Лише 20 % пацієнтів мали помірний рівень симптомів, ще 20 % не мали ознак симптоматики. Довірчий контакт із медсестрою дозволив нівелювати захисні бар'єри.

Висновки. Медична сестра завдяки неформальному та постійному контакту з пацієнтом володіє високим рівнем довіри, що дозволяє здійснювати «прихований» психоемоційний моніторинг. Розроблена анкета є доцільним інструментом первинної діагностики, чутливим до динаміки стану.

Ключові слова: *реабілітація, ментальне здоров'я, роль медичної сестри, анкетування.*

Відповідальний автор: Пахолі Т.А.
✉ 4, пр. Науки, м. Харків,
61022, Україна.
E-mail: tapakholi.3m24@knmu.edu.ua

Corresponding author: Pakholi T.A.
✉ 4, Nauky Ave., Kharkiv,
61022, Ukraine.
E-mail: tapakholi.3m24@knmu.edu.ua

© Пахолі Т.А., Красовська К.О., 2026 CC BY-NC-SA © Pakholi T.A., Krasovska K.O., 2026

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Пахолі ТА, Красовська КО. Медсестринський моніторинг психоемоційного стану співробітників Міністерства внутрішніх справ України у процесі фізичної реабілітації після поранень. Експериментальна і клінічна медицина. 2026;95(1):26-33. https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.pak

Cite in English: Pakholi TA, Krasovska KO. Nursing monitoring of the psycho-emotional state of employees of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine in the process of physical rehabilitation after injuries. Experimental and Clinical Medicine. 2026;95(1):26-33. https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.pak [in Ukrainian].

Вступ

Триваюча збройна агресія проти України та її наслідки зумовлюють стрімке зростання кількості пацієнтів із бойовою травмою та специфічними професійними ушкодженнями серед співробітників системи Міністерства внутрішніх справ України. Особливістю цього контингенту є поєднання складних травм і поранень із глибокими психоемоційними порушеннями. У таких умовах традиційна модель реабілітації, яка зосереджена виключно на відновленні функцій, виявляється недостатньою.

Сучасна парадигма відновного лікування відводить медичній сестрі роль не лише виконавця маніпуляцій і процедур, а й активного учасника мультидисциплінарної команди. Оскільки медична сестра під час реабілітації проводить із пацієнтом найбільшу кількість часу, саме вона має можливість першою ідентифікувати ознаки психологічного регресу – флешбеки та тривожні стани, які прямо впливають на темпи фізичного загоєння ран і відновлення працездатності.

Проте на практиці існує дефіцит стандартизованих інструментів, які б дозволяли медичним сестрам швидко та об’єктивно оцінювати ментальний компонент здоров'я паралельно з фізичними показниками. Необхідність впровадження валідизованих та адаптованих методик оцінки, таких як модифікована анкета, визначає актуальність нашого дослідження. Це дозволить не лише оптимізувати медсестринський процес, а й значно підвищити якість життя та швидкість повернення співробітників Міністерства внутрішніх справ України до виконання службових обов'язків.

Співробітники Міністерства внутрішніх справ України, зокрема поліцейські, прикордонники, співробітники Державної служби України з надзвичайних ситуацій, Національної гвардії України, працюють в умовах, що швидко змінюються – під обстрілами і в зонах бойових дій, які зазвичай передбачають вплив психологічних подій, що потенційно можуть травмувати людину [1; 2].

У результаті перенесених подій основні прояви в людей полягають у наявності розладів, які безпосередньо пов’язані з травмою та стресором – це гострий стресовий розлад і посттравматичний стресовий розлад. Також наявна і вторинна травма, або втома від співчуття, особливістю якої є те, що переживання травматичної події відбувається через розповіді людей, які стикнулися із загрозою їхньому життю та/або здоров’ю [3].

Традиційна медицина передусім фокусується на соматичному лікуванні: загоєнні ран, зрощенні переломів. Проте досвід 2024–2026 рр. показує, що без корекції психоемоційного стану та високої тривожності фізичне відновлення уповільнюється на 30–50 %. Тому завдяки поєднанню інструментальних методів лікування з методами психологічного впливу вдається досягти переходу пацієнта від пасивного очікування лікування до активного управління власним здоров'ям [4]. При цьому роль медичної сестри зазнає суттєвої трансформації: вона зміщується від суто технічного виконання маніпуляцій до ролі координатора. Вона – фахівець, який володіє навичками переконання щодо необхідності лікування та професійно проводить усі процедури.

Актуальним є визначення її ролі як координатора, що здатний вчасно виявити когнітивні розлади, флешбеки чи депресивні стани, які заважають пацієнту виконувати вправи чи дотримуватися режиму.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Отже, до функціональних обов'язків медичної сестри було додано такі завдання:

– роз'яснювати хворому важливість кожної лікарської процедури та формувати в нього усвідомлене ставлення до лікування;

– послідовно реалізовувати реабілітаційні втручання згідно з визначеним планом;

– забезпечувати необхідний режим виконання процедур, зокрема дотримуватися інтервалів між ними, акцентуючи увагу не тільки на терапевтичних заходах, а й на відновленні здатності пацієнта до самостійного функціонування та його пристосуванні до звичайних життєвих умов.

З огляду на значну ймовірність виникнення посттравматичного стресового розладу, а також вторинного травматичного стресу, медична сестра бере на себе відповідальність за психоемоційний моніторинг. Вона сприяє об'єктивізації психічного стану пацієнта та надає йому підтримку під час медичних маніпуляцій. Крім того, медсестра виконує роль сполучної ланки між лікарем, фізичним терапевтом, ерготерапевтом і пацієнтом, завдяки чому досягається неперервність реабілітаційного процесу.

Ця роль повністю корелює з положеннями Національної стратегії створення безбар'єрного простору в Україні (2024–2026 рр.). У контексті «медичної безбар'єрності» медична сестра стає головним гарантом доступу пацієнтів до комплексної допомоги. Вона не просто надає підтримку під час процедур, а створює комунікаційне середовище, де пацієнт відчуває психологічну безпеку, що є обов'язковою умовою реабілітації для діючих співробітників та ветеранів.

Більше того, така діяльність медичної сестри має чітке законодавче підґрунтя. Згідно із Законом України «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я», реабілітаційний процес базується на функціональному оцінюванні пацієнта [5]. Таким чином, медична сестра забезпечує не лише догляд, а й науково обґрунтовану оцінку динаміки відновлення, перетворюючи суб'єктивні скарги пацієнта на об'єктивні дані для всієї реабілітаційної команди.

У процесі реабілітації співробітників Міністерства внутрішніх справ України стандартним протоколом передбачена інтенсивна робота з психологами. Проте практичний досвід свідчить, що іноді пацієнти «дистанціюються» щодо психологічної допомоги, демонструючи феномен гіпертрофованої стійкості, вважаючи спілкування з психологом «необов'язковим» для їхнього фізичного відновлення [6]. Така поведінка часто базується не на недовірі психологу, а на страху перед професійною стигматизацією та небажанні знову переживати травматичний досвід у формалізованій бесіді [7]. Саме в цій ситуації роль медичної сестри стає вирішальною. На відміну від психолога, чий візит сприймається як «перевірка» або «спеціальна процедура», медична сестра взаємодіє з пацієнтом у межах щоденного рутинного догляду. Пацієнти не підозрюють, що під час звичайної бесіди медична сестра проводить професійну оцінку їхнього ментального стану за допомогою спостереження. Це дозволяє нівелювати захисні бар'єри та отримати більш достовірні дані. Медична сестра сприймається як «своя людина», яка безпосередньо полегшує фізичний біль. Це створює безпечний простір, де пацієнт може мимохідь висловити скарги на порушення сну, нічні жахіття чи дратівливість, про які він волів би змовчати на офіційній консультації. Виявивши ознаки декомпенсації, медична сестра може м'яко підготувати пацієнта до необхідності роботи з вузькими спеціалістами, виступаючи сполучною ланкою та знижуючи рівень опору [8].

Метою дослідження було визначення ролі медичної сестри як активного учасника мультидисциплінарної реабілітаційної команди та оцінка ефективності модифікованих психодіагностичних інструментів у межах медсестринського догляду для оптимізації відновлювального процесу.

Матеріали та методи

Для скринінгової оцінки психоемоційного стану використовували розроблену нами «Анкету тривожних розладів», що складається з 11 запитань. Сім із них відповідають опису генералізованого тривожного розладу, чотири (про флешбеки, емоційну притупленість, емоційну нестабільність

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

та труднощі концентрації уваги) слугують для оцінки наслідків посттравматичного стресового розладу (ПТСР) у постраждалих із бойовою травмою.

Кожне запитання має чотири варіанти відповіді, що оцінюються в балах: 0 – «ніколи», 1 – «один прояв на декілька днів», 2 – «прояви більше половини часу», 3 – «прояви спостерігаються майже щодня». Загальна сума балів може коливатися від 0 до 33.

До анкети увійшло 11 запитань:

1. Ви відчуваєте нервозність, занепокоєння чи те, що ви на межі зриву?

2. У вас є постійне хвилювання, переживання, які ви не можете зупинити або контролювати?

3. Чи відчуваєте ви надмірне занепокоєння, переживання з приводу різних справ?

4. Чи відчуваєте, що вам важко розслабитися?

5. Ви були так стурбовані, що не могли залишитися на одному місці?

6. Ви відчували підвищену дратівливість?

7. Спостерігали ви у себе відчуття (страх), що має статися щось жахливе?

8. Як часто у вас спостерігаються «флешбеки» – сцени, картини пережитої події чи травми?

9. Чи є у вас емоційна притупленість чи байдужість до оточення?

10. Наскільки ви схильні до емоційної нестабільності?

11. Чи помічаєте ви у себе труднощі в концентрації уваги?

Суму отриманих балів розглядали як інтегральний показник тяжкості змішаної тривожно-посттравматичної симптоматики та порівнювали з такими градаціями: 0–4 бали – відсутність або мінімальний рівень симптомів; 5–11 балів – легкий рівень; 12–22 бали – помірний рівень; 23–33 бали – тяжкий рівень.

Анкетування проводилося двічі: на початку реабілітаційного циклу (1–2-й день перебування) та після його завершення (останній день). Кожен респондент отримував паперову анкету, яку заповнював самостійно в окремому приміщенні в присутності медичної сестри. Медична сестра надавала роз'яснення щодо питань без впливу на вибір відповіді. Для забезпечення щирості відповідей анкетування було анонімним – учасники не зазначали своїх прізвищ, а анкетувалися під індивідуальним кодом.

Статистичний аналіз виконано за допомогою програми Statistica 8.0 (StatSoft, США). Для перевірки нормальності розподілу застосовано критерій Шапіро–Вілка. Оскільки розподіл показників відрізнявся від нормального, для порівняння результатів першого та другого анкетування використано непараметричний критерій Вілкоксона для зв'язаних вибірок. Рівень статистичної значущості встановлено як $p<0,05$. Дані представлено у вигляді середнього арифметичного та стандартного відхилення (M±SD).

Етика дослідження

Проведене анкетування повністю відповідало міжнародним етичним нормам та принципам Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024). Всі пацієнти підписали інформовану згоду на участь у науковому дослідженні на умовах конфіденційного збереження особистих даних.

Результати

Результати анкетування показали, що на початку реабілітаційного циклу інтегральний показник тяжкості змішаної тривожно-посттравматичної симптоматики у респондентів становив [21,3±0,5] бала, що відповідає помірному рівню згідно з прийнятою градацією. Після завершення комплексу реабілітаційних заходів проведено повторне анкетування за тією самою анкетою. Отримані результати показали, що лише 4 співробітники МВС (20 %) мали помірний рівень, а 4 особи (20 %) – не мали ознак симптоматики (відсутність або мінімальний рівень). Середнє значення показника після реабілітації знизилося до [11,4±0,6] бала, що відповідає легкому рівню. Наведені в *таблиці* дані демонструють загальну ефективність комплексу реабілітаційних заходів: показник вірогідно знизився ($p<0,05$) порівняно з вихідним рівнем.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Таблиця. Порівняння показників тривожно-посттравматичної симптоматики (бали)

Показник	Перше опитування	Друге опитування	Рівень значущості відмінностей
Рівень тривоги	21,3±0,5	11,4±0,6	$p<0,05$

Довірчий контакт із медичною сестрою, яка проводила анкетування під час щоденних процедур, дав змогу нівелювати захисні бар'єри пацієнтів і отримати відповіді, що відображають реальний психоемоційний стан. Застосована модифікована анкета виявилася чутливим інструментом для динамічного спостереження: зафіксоване зниження інтегрального показника на 9,9 бала ($p<0,05$) підтверджує ефективність безперервного медсестринського моніторингу як складової мультидисциплінарної реабілітації. Таким чином, результати обґрунтовують ключову роль медичної сестри у виявленні та корекції тривожно-посттравматичних проявів у поранених співробітників МВС.

Обговорення результатів

У межах дослідження було проведене дворазове опитування пацієнтів, яке здійснювалося до та після впровадження реабілітаційних заходів. Для оцінки психоемоційного стану респондентів було використано розроблений нами інструментарій – «Анкету тривожних розладів», що складається з 11 запитань. Варто зазначити, що зміст запитань анкети корелює з пунктами валідизованого міжнародного опитувальника Generalized Anxiety Disorder-7 (GAD-7, Опитувальник щодо генералізованого тривожного розладу-7) [9; 10], який містить 7 діагностичних ознак для точної верифікації проявів патологічної тривоги.

У процесі створення опитувальника ми виходили з необхідності розробити інструмент, який би міг надавати пацієнтам медична сестра в умовах щоденної рутинної взаємодії. На відміну від формалізованого психологічного тестування, яке може викликати у співробітників силових структур настороженість та захисні реакції, запропонована анкета інтегрується у звичний медсестринський догляд. Це дозволяє знизити психологічні бар'єри та отримувати більш достовірні дані про реальний психоемоційний стан пацієнта без додаткового стресу, пов'язаного з усвідомленням участі в дослідженні.

Отримані результати за розробленою «Анкетою тривожних розладів» були зіставлені з даними іншого дослідження, проведеного серед військовослужбовців, у якому оцінка стану здійснювалася за допомогою шкали GAD-7 до та після курсу поєднаної когнітивно-поведінкової та травма-фокусованої терапії [11]. Середня різниця в балах за шкалою GAD-7 у тому дослідженні становила 5,7 бала, тоді як при застосуванні нашої анкети середня різниця показників до та після реабілітації склала 9,9 бала. Однак пряме порівняння абсолютних значень є орієнтовним через відмінності в інструментарії (різна кількість питань та максимальний бал: 21 у GAD-7 проти 33 у нашій анкеті) та дизайні досліджень. Проте в обох випадках спостерігалася загальна тенденція до зниження рівня тривожно-посттравматичної симптоматики, що свідчить про ефективність реабілітаційних втручань.

Важливо підкреслити, що у співробітників силових структур нерідко спостерігається феномен «професійної стійкості», який маскує ознаки посттравматичного стресового розладу та вторинного травматичного стресу, створюючи бар'єр між пацієнтом і фаховими психологами. Пряме втручання в ментальну сферу сприймається респондентами як прояв слабкості або загроза професійній придатності. Медична сестра, завдяки неформальному та постійному контакту, може частково нівелювати цей бар'єр.

Аналізуючи методологію дослідження, ми враховували ймовірний вплив ефекту Готорна (англ. Hawthorne effect) – зміни поведінки людини, коли вона знає, що за нею спостерігають [12]. У контексті

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

співробітників силових структур цей ефект проявляється як схильність респондентів надавати соціально очікувані відповіді, демонструючи вищу психологічну стабільність, ніж є насправді. Це типова форма прояву цього ефекту – так звана реактивність учасника [13]. Усвідомлення участі в тестуванні може спонукати пацієнта підсвідомо «коригувати» свої симптоми в бік норми. Саме тому для нівелювання цього ефекту та отримання максимально достовірних даних анкетування проводилося за принципами повної анонімності, конфіденційності, і, головне, воно здійснювалося медичною сестрою, до якої у пацієнтів сформовано високий рівень довіри, що знижувало захисні бар'єри.

Функція медичної сестри в процесі відновлення працівників правоохоронних органів зазнала змін: від класичного догляду вона еволюціонувала до сучасного, комплексного та психологічно орієнтованого супроводу, що має на меті якнайшвидшу й повноцінну соціальну та професійну адаптацію пацієнта.

Обмеження дослідження. Розроблена анкета не пройшла повної психометричної валідизації (перевірки надійності, чутливості та специфічності), тому отримані результати слід інтерпретувати як скринінгові. Крім того, відносно невелика вибірка та відсутність контрольної групи, де анкетування проводилося б без участі медсестри, не дозволяють зробити остаточний висновок про причинно-наслідковий зв'язок між саме діями медсестри та більшим зниженням балів. Подальші дослідження мають включати валідизацію анкети на більших вибірках із застосуванням факторного аналізу та порівняльних груп.

Висновки

1. Доведено, що процес відновлення співробітників Міністерства внутрішніх справ України після травм і поранень ускладнюється феноменом «професійної стійкості», який часто маскує ознаки посттравматичного стресового розладу та вторинного травматичного стресу. Це створює бар'єр між пацієнтом та фаховими психологами, оскільки пряме втручання в ментальну сферу сприймається респондентами як прояв слабкості або загроза професійній придатності.

2. Медична сестра, завдяки неформальному та постійному контакту з пацієнтом, володіє найвищим рівнем довіри. Це дозволяє здійснювати «прихований» психоемоційний моніторинг під час щоденних маніпуляцій, що забезпечує отримання максимально об'єктивної інформації про стан пацієнта.

3. Використання нами «Анкети тривожних розладів» із додаванням клінічних запитань-маркерів, підтвердило свою доцільність як інструменту первинної діагностики. Додатковий блок питань дозволив ідентифікувати специфічні маркери травми (флешбеки, гіперзбудливість), які часто залишаються поза увагою при стандартному фізикальному огляді.

Декларації

Конфлікт інтересів відсутній.

Усі автори дали згоду на публікацію статті на умовах ліцензії Creative Commons BY-NC-SA 4.0 International License та публічного договору з редакцією, на обробку та публікацію їхніх персональних даних.

Автори рукопису заявляють, що в процесі підготовки та редагування цього рукопису вони не використовували жодних інструментів чи сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування генеративного штучного інтелекту (GAIDeT, 2025). Усі етапи роботи (від розробки концепції дослідження до остаточного редагування) виконувалися без залучення генеративного штучного інтелекту, виключно авторами.

Фінансування та подяки

Дослідження виконано в межах магістерської роботи першого автора «Роль медичної сестри у реабілітації співробітників Міністерства внутрішніх справ України після травм та поранень».

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Внесок авторів

Внесок / Автори	A	B	C	D	E	F
Пахолі Т.А.	+	+	+	+	+	+
Красовська К. О.				+	+	+

Примітки:

A – концепція;

B – дизайн;

C – збір даних;

D – статистична обробка та інтерпретація даних;

E – написання або критичне редагування статті;

F – схвалення фінальної версії до публікації та згода нести відповідальність за всі аспекти роботи.

Література

1. Angehrn A, Teale Sapach MJN, Ricciardelli R, MacPhee RS, Anderson GS, Carleton RN. Sleep Quality and Mental Disorder Symptoms among Canadian Public Safety Personnel. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(8):2708. DOI: 10.3390/ijerph17082708. PMID: 32326489.

2. Carleton RN, Afifi TO, Turner S, Taillieu T, Vaughan AD, Anderson GS, et al. Mental health training, attitudes toward support, and screening positive for mental disorders. Cogn Behav Ther. 2020;49(1):55-73. DOI: 10.1080/16506073.2019.1575900. PMID: 30794073.

3. Сущенко ЛП, Демченко МО, Бобровник ЛП. Особливості фізкультурно-спортивної реабілітації учасників бойових дій з черепно-мозковою травмою. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. 2024;3К(176):470-3. DOI: 10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).104.

4. Schulz-Heik RJ, Poole JH, Dahdah MN, Sullivan C, Date ES, Salerno RM, et al. Long-term outcomes after moderate-to-severe traumatic brain injury among military veterans: Successes and challenges. Brain Inj. 2016;30(3):271-9. DOI: 10.3109/02699052.2015.1113567. PMID: 26853377.

5. Закон України № 1053-IX від 03.12.2020 «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я», чинний на 20.03.2026. Верховна Рада України. Законодаство України. [Інтернет]. Доступно на: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1053-20

6. Борисова ОО. Психореабілітація військових, учасників бойових дій і членів їх сімей. Навчальний посібник. Одеса: Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського; 2024. 243 с.

7. Ушакова ІМ. Психопрофілактика виникнення гострих стресових розладів у працівників ДСНС України під час війни. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Психологія. 2022;(2):95-9. DOI: 10.32782/psy-visnyk/2022.2.19.

8. Швець АВ. Прогностична оцінка потреби у медичній реабілітації військовослужбовців Збройних Сил України з урахуванням структури їхньої бойової травми. Український журнал військової медицини. 2022;3(3):110-7. Доступно на: https://www.researchgate.net/publication/364520115

9. Spitzer RL, Kroenke K, Williams JB, Löwe B. A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7. Arch Intern Med. 2006;166(10):1092-7. DOI: 10.1001/archinte.166.10.1092. PMID: 16717171.

10. Стаднік АВ, Мельник ЮБ. Опитувальник генералізованого тривожного розладу: методичний посібник. Харків: ХОГОКЗ; 2025. 12 с. DOI: 10.26697/sri.krpoch/stadnik.melnyk.1.2025.

11. Вітязь ПГ. Психологічні особливості прояву тривоги у військовослужбовців в умовах війни : магістерська робота. [Магістерська робота, спец. 053 – Психологія]. Вінниця: Донецький національний університет імені Василя Стуса; 2025. 137 с.

12. Berkhout C, Berbra O, Favre J, Collins C, Calafiore M, Peremans L, Van Royen P. Defining and evaluating the Hawthorne effect in primary care, a systematic review and meta-analysis. Front Med (Lausanne). 2022;9:1033486. DOI: 10.3389/fmed.2022.1033486. PMID: 36425097.

13. Paradis E, Sutkin G. Beyond a good story: from Hawthorne Effect to reactivity in health professions education research. Med Educ. 2017;51(1):31-9. DOI: 10.1111/medu.13122. PMID: 27580703.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Pakholi T.A., Krasovska K.O.

NURSING MONITORING OF THE PSYCHO-EMOTIONAL STATE OF EMPLOYEES OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF UKRAINE IN THE PROCESS OF PHYSICAL REHABILITATION AFTER INJURIES

Background. The article examines the role of a nurse as a key subject in monitoring the mental health of employees of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine within comprehensive rehabilitation. The specific nature of law enforcement personnel activities involves prolonged exposure to crisis conditions, a high level of vital threat, and extreme psycho-emotional stress. This necessitates the implementation of rehabilitation where nursing monitoring serves as a tool for early diagnosis and correction of post-traumatic conditions.

Aim. To determine the effective role of a nurse in the system of monitoring the psycho-emotional state of wounded employees of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine.

Materials and Methods. A prospective interventional study was conducted. For screening assessment of the psycho-emotional state, an "Anxiety Disorders Questionnaire" was developed, consisting of 11 items (7 for assessing generalized anxiety, 4 for PTSD symptoms). Each item was scored from 0 to 3 points (total sum 0–33). The questionnaire was administered twice (at the beginning and after rehabilitation) under conditions of anonymity and trusting contact with a nurse. Comparison of the results of the first and second surveys was performed using the nonparametric Wilcoxon signed-rank test for paired samples. The level of statistical significance was set at $p<0.05$. The study was carried out as part of the first author's master's thesis.

Research Ethics. The study complied with the standards of the World Medical Association Declaration of Helsinki (1964–2024). All patients signed informed consent.

Results. At the beginning of rehabilitation, the integral indicator of mixed anxiety-post-traumatic symptom severity was [21.3±0.5] points (moderate level). After rehabilitation, the indicator decreased to [11.4±0.6] points (mild level; $p<0.05$). Only 20% of patients had a moderate level of symptoms, and another 20% had no signs of symptoms. Trusting contact with the nurse helped overcome defensive barriers.

Conclusions. Due to informal and continuous contact with the patient, the nurse has a high level of trust, which allows for "hidden" psycho-emotional monitoring. The developed questionnaire is a useful primary diagnostic tool sensitive to changes in the patient's condition.

Keywords: *rehabilitation, mental health, role of the nurse, questionnaires.*

Надійшла 26.02.2025
Прийнята до публікації 29.03.2026
Опублікована 31.03.2026

Відомості про автора

Пахолі Тетяна Анатоліївна – студентка кафедри пропедевтики внутрішньої медицини, медсестринства та біоетики, Харківський національний медичний університет, Україна.
Поштова адреса: ХНМУ, 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: tapakholi.3m24@knmu.edu.ua

Красовська Катерина Олександрівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішньої медицини, медсестринства та біоетики Харківського національного медичного університету, Україна.
Поштова адреса: ХНМУ, 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: ko.krasovska@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-1053-0801.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

УДК: 616.366-003.7-072.1:616.33-002.44-072.8

ЗНАЧЕННЯ ФІБРОЕЗОФАГОГАСТРОДУОДЕНОСКОПІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПЕРЕДОПЕРАЦІЙНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЛІКУВАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ЖОВЧНОКАМ'ЯНОЮ ХВОРОБОЮ

Цівенко О.І., Захарченко Ю.Б., Черкова Н.В., Душик Л.М., Гриньов Р.М., Колесніченко В.А., Герасимов Г.М.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, Україна

Актуальність. У пацієнтів із жовчнокам'яною хворобою недіагностовані ерозивно-виразкові ураження гастродуоденальної ділянки в періопераційному періоді є небезпечними через можливість розвитку ускладнень, зокрема гастродуоденальних кровотеч або перфорації виразки, що в результаті суттєво погіршує прогноз лікування основного захворювання.

Мета. Оцінити доцільність використання фіброезофагогастродуоденоскопічного дослідження у пацієнтів із жовчнокам'яною хворобою для адекватного адаптування лікувальної тактики у кожного конкретного хворого.

Матеріали та методи. Проаналізовано результати обстеження та лікування 157 пацієнтів із жовчнокам'яною хворобою, у яких при езофагогастродуоденоскопії встановлено виразково-ерозивні ураження слизової оболонки шлунка та дванадцятипалої кишки. Пацієнтів розподілили на клінічні підгрупи залежно від форми перебігу жовчнокам'яної хвороби. Статистичну обробку виконано за допомогою програм Excel 2021 (Microsoft, США) та SPSS Statistics 29 (IBM, США) із використанням критерію хі-квадрат та точного критерію Фішера. Дослідження є фрагментом планової науково-дослідної роботи кафедри хірургічних хвороб Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (державний реєстраційний номер 0124U003337).

Етика дослідження. Дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024) та національних етичних норм. Всі пацієнти підписали інформовану згоду на лікування та на участь у науковому дослідженні.

Результати. Серед обстежених пацієнтів ерозії гастродуоденальної ділянки виявлено у 86 (54,78 %), виразки – у 27 (17,20 %) в активній фазі, у 20 (12,74 %) – у фазі загоєння, у 16 (10,19 %) – у фазі епітелізації та формування рубця. Застосування стандартної чотирикомпонентної противиразкової терапії (омепразол, вісмуту трикалію дицитрат, кларитроміцин, метронідазол) тривалістю 14 днів дало змогу уникнути післяопераційних ускладнень (гострої гастродуоденальної кровотечі та перфорації виразки) у всіх пацієнтів досліджуваної групи.

Висновки. Перед оперативним втручанням у пацієнтів із жовчнокам'яною хворобою необхідно виконувати фіброезофагогастродуоденоскопію для своєчасного виявлення ерозивно-виразкових уражень гастродуоденальної зони (у тому числі з прихованим перебігом) та проведення адекватної противиразкової терапії. Раннє лікування запобігає розвитку тяжких післяопераційних ускладнень – гострих гастродуоденальних кровотеч та перфорацій.

Ключові слова: *хірургія, гастродуоденальна виразка, жовчнокам'яна хвороба.*

Відповідальний автор: Черкова Н.В.
✉ 4, майдан Свободи, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: natalia.v.cherkova@karazin.ua

Corresponding author: Cherkova N.V.
✉ 4, Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine.
E-mail: natalia.v.cherkova@karazin.ua

© Цівенко О.І., Захарченко Ю.Б., Черкова Н.В., Душик Л.М., Гриньов Р.М., Колесніченко В.А., Герасимов Г.М., 2026

CC BY-NC-SA

© Tsivenko O.I., ZakharchenkoYu.B., Cherkova N.V., Dushyk L.M., Grinjov R.M., Kolesnichenko V.A., Gerasimov H.M., 2026

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Цівенко ОІ, Захарченко ЮБ, Черкова НВ, Душик ЛМ, Гриньов РМ, Колесніченко ВА, Герасимов ГМ.
Значення фіброезофагогастродуоденоскопічного дослідження при проведенні передопераційного обстеження для визначення лікувальної програми у пацієнтів із жовчнокам'яною хворобою. Експериментальна і клінічна медицина. 2026;95(1):34-41.
https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.tzc

Cite in English: Tsivenko OI, ZakharchenkoYuB, Cherkova NV, Dushyk LM, Grinjov RM, Kolesnichenko VA, Gerasimov HM.
The significance of fibroesophagogastroduodenoscopy in conducting a preoperative examination for determining the program of treatment for patients who have cholelithiasis (gallstone disease). Experimental and Clinical Medicine. 2026;95(1):34-41.
https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.tzc [in Ukrainian].

Вступ

При лікуванні жовчнокам'яної хвороби в період планування оперативного втручання обстеження пацієнта спрямоване головним чином на верифікацію основного діагнозу [1–5]. Окрім того, проводиться визначення ступеня тяжкості супутньої патології з метою визначення ступеня операційно-анестезіологічного ризику, а також можливості прогнозування розвитку ускладнень у післяопераційному періоді [1; 2; 4–8]. Виразкова хвороба шлунка і дванадцятипалої кишки являє собою одну з патологій, що нерідко зустрічається у пацієнтів із жовчнокам'яною хворобою, а в окремих випадках навіть може маскуватися під її клінічним симптомокомплексом [1; 4; 6; 9; 10]. Недіагностована виразкова хвороба в періопераційному періоді зазвичай має тенденцію до розвитку ускладнень у вигляді гастродуоденальних виразкових кровотеч або перфорації виразки, що, в результаті, суттєво ускладнює прогноз лікування основного захворювання [2; 4; 9; 11; 12].

Використання в діагностичній програмі хворих на жовчнокам'яну хворобу стандартного фіброезофагогастродуоденоскопічного (ФЕГДС) дослідження, дозволяє своєчасно встановити діагноз виразкової хвороби та адаптувати лікувальну програму в пацієнтів згідно з виявленою супутньою патологією [2; 4; 6; 8–10; 12].

Метою дослідження була оцінка доцільності використання фіброезофагогастродуоденоскопічного дослідження у пацієнтів із жовчнокам'яною хворобою для адекватного адаптування лікувальної тактики у кожного конкретного хворого.

Матеріали та методи

Проведено аналіз результатів обстеження і лікування 157 пацієнтів із жовчнокам'яною хворобою, у яких при ЕГДС-дослідженні було встановлено наявність виразково-ерозивних уражень слизової оболонки шлунка і дванадцятипалої кишки в різних фазах їх перебігу. Середній вік пацієнтів становив [47±4,5] року. Критеріями включення були: наявність жовчнокам'яної хвороби, підтвердженої ультразвуковим дослідженням; вік пацієнтів від 18 до 80 років; наявність інформованої згоди на участь у дослідженні. Критеріями виключення були: вагітність; онкологічні захворювання; декомпенсовані соматичні стани (ниркова, печінкова, серцева недостатність); психічні розлади; відмова пацієнта від участі. Пацієнти чоловічої статі становили 68 осіб, жіночої – 89 осіб. Серед пацієнтів досліджуваної групи жовчнокам'яна хвороба представлена таким чином: гострий холецистит – 87 (55,41 %), хронічний холецистит – 27 (17,20 %), безсимптомний перебіг холецистолітіазу – 24 (15,29 %), холедохолітіаз із механічною жовтяницею – 11 (7,01 %), гострий біліарний набряковий панкреатит – 8 (5,09 %). У всіх пацієнтів отримано добровільну згоду на проведення діагностики, лікування, операції та знеболення.

Розподіл пацієнтів на підгрупи здійснювали залежно від клінічної форми перебігу жовчнокам'яної хвороби: при безсимптомному перебігу та хронічному холециститі оперативне втручання виконували в плановому порядку після повного загоєння виразково-ерозивних уражень; при гострому холециститі, механічній жовтяниці та гострому біліарному панкреатиті операцію

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

виконували в терміновому порядку з одночасним проведенням противиразкової терапії, оскільки відтермінування оперативного втручання було пов'язане з ризиком прогресування основного захворювання. Дослідження не передбачало формування контрольної групи, оскільки всі пацієнти мали виразково-ерозивні ураження гастродуоденальної зони, підтверджені ендоскопічно.

Встановлення діагнозу різних форм різного ступеня тяжкості жовчнокам'яної хвороби у даної групи пацієнтів проведено з використанням ультразвукового сканування органів черевної порожнини апаратом Siemens S3000 HELX Touch (Німеччина) для отримання специфічної для кожної з форм сканографічної картини з урахуванням патогномонічних клінічних симптомів. Усі пацієнти обстежені з використанням стандартних лабораторних методів дослідження.

Для ендоскопічного дослідження гастродуоденальної ділянки у пацієнтів використовували фіброендоскопи GIF 20 та JF 20 (Olympus, Японія) зі стандартними катетерами, папілотомом, кошиком Дорміа, механічним літотриптором (Olympus, Японія). Ендоскопічну ретроградну холангіопанкреатографію з папілосфінктеротомією та літоекстракцією виконували лише пацієнтам із холедохолітіазом (n=11). Усі ендоскопічні втручання проводили під внутрішньовенною седацією (мідазолам 0,05–0,10 мг/кг маси тіла) під контролем серцевого монітора.

Гострі ерозії гастродуоденальної ділянки виявлені у 86 (54,78 %) пацієнтів, у тому числі у 11 (7,01 %) пацієнтів із механічною жовтяницею калькульозного генезу. При цьому ендоскопічна картина мала такий вигляд: значна гіперемія та набряк слизової оболонки, наявність множинних поверхневих дефектів слизової розміром до 5 мм, вкритих тонким темно-сірим шаром. Також гострі ерозії гастродуоденальної ділянки при гострому біліарному набряковому панкреатиті виявлено у 8 (5,09 %) пацієнтів. Гастродуоденальну виразку в активній фазі виявлено у 27 (17,20 %) пацієнтів. Разом із тим ендоскопічна картина була такою: значна гіперемія та набряк слизової оболонки, контактна ранимість слизової, наявність дефекту слизової розміром близько 10 мм, дно вкрите тканинним детритом темного кольору. Гастродуоденальну виразку в фазі загоєння діагностовано у 20 (12,74 %) пацієнтів. У свою чергу ендоскопічна картина мала такий вигляд: помірно виражені гіперемія та набряк слизової, відсутність контактної ранимості слизової, наявність неглибокого дефекту слизової розміром близько 5 мм, дно вкрите тонким шаром фібрину білого кольору. Гастродуоденальну виразку в фазі епітелізації та формування рубця виявлено у 16 (10,19 %) пацієнтів. Ендоскопічна картина була такою: незначна гіперемія та набряк визначаються тільки в ділянці рубця слизової оболонки, рубець зазвичай лінійної або зірчастої форми.

Статистичну обробку результатів виконано з використанням програм Excel 2021 (Microsoft, США) та SPSS Statistics 29 (IBM, США). Застосовано методи описової статистики: розраховано середні арифметичні (M), стандартні відхилення (±SD), частоти (n) та відсотки (%). Порівняння частот у групах проведено за допомогою критерію хі-квадрат (χ^2) та точного критерію Фішера. Відмінності вважали статистично значущими при $p<0,05$.

Етика дослідження

Дослідження проведено відповідно до Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024), законів України «Про охорону здоров'я», «Основи законодавства України про охорону здоров'я», «Про захист персональних даних» та «Про наукову і науково-технічну діяльність». Пацієнти підписали інформовану згоду на лікування та участь у науковому дослідженні.

Результати

Діагностування поєднання жовчнокам'яної хвороби з гострою патологією слизової оболонки гастродуоденальної зони дозволило адекватно адаптувати лікувальну тактику для кожного конкретного пацієнта: за потреби відтермінувати оперативне втручання з приводу жовчнокам'яної хвороби; розширити обсяг і якісний склад медикаментозного лікування із додаванням стандартної

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

чотирикомпонентної противиразкової терапії (омепразол 20 мг 2 рази на добу, вісмуту трикалію дицитрат 120 мг 4 рази на добу, кларитроміцин 500 мг 2 рази на добу, метронідазол 500 мг 3 рази на добу; тривалість курсу – 14 днів). Контрольне ФЕГДС виконували через 14 днів після завершення терапії.

Виразки гастродуоденальної зони, виявлені у 23 (14,65 %) пацієнтів з безсимптомним перебігом жовчнокам'яної хвороби та у 21 (13,38 %) пацієнта з хронічним холециститом, потребували проведення стандартної чотирикомпонентної противиразкової терапії. Після завершення якої проводили контрольне ФЕГДС для верифікації загоєння виразки. У подальшому в плановому порядку виконували лапароскопічну холецистектомію.

Виразки гастродуоденальної зони, виявлені у 19 (12,10 %) пацієнтів з гострим холециститом, передбачали застосування стандартної чотирикомпонентної противиразкової терапії шляхом внутрішньовенного введення препаратів з одночасним проведенням лапароскопічної холецистектомії в терміновому порядку.

Гострі ерозивні ураження гастродуоденальної зони у 6 (3,82 %) пацієнтів з хронічним холециститом та у 1 (0,64 %) пацієнта з безсимптомним перебігом потребували стандартної чотирикомпонентної противиразкової терапії. Після завершення якої проводили контрольне ФЕГДС для верифікації загоєння ерозій. У подальшому в плановому порядку виконували лапароскопічну холецистектомію.

Гострі ерозивні ураження гастродуоденальної зони у 68 (43,31 %) пацієнтів з гострим холециститом потребували стандартної чотирикомпонентної противиразкової терапії шляхом внутрішньовенного введення препаратів в межах передопераційної підготовки з одночасним проведенням лапароскопічної холецистектомії в терміновому порядку під контролем етапних ФЕГДС-досліджень у післяопераційному періоді.

Гострі ерозивні ураження гастродуоденальної зони у 11 (7,01 %) пацієнтів з механічною жовтяницею калькульозного ґенезу потребували системної антисекреторної та противиразкової внутрішньовенної терапії в межах передопераційної підготовки з продовженням у післяопераційному періоді під контролем етапних ФЕГДС-досліджень. У терміновому порядку першим етапом виконували ендоскопічну папілосфінктеротомію з трансдуоденальною холедохолітоекстракцією, другим етапом – лапароскопічну холецистектомію.

Гострі ерозивні ураження гастродуоденальної зони у 8 (5,09 %) пацієнтів з гострим біліарним набряковим панкреатитом за наявності відповідних показників до оперативного втручання, виконували в необхідному обсязі, одночасно проведячі системну антисекреторну та противиразкову внутрішньовенну терапію у програмі передопераційної підготовки, з продовженням у подальшому під контролем етапних ФЕГДС-досліджень у післяопераційному періоді.

Дотримання приведених вище варіантів лікувальної програми, залежно від характеру діагностованої у пацієнта поєднаної патології, дозволило уникнути післяопераційних ускладнень у формі гострої гастродуоденальної кровотечі та перфорації виразки у всіх пацієнтів досліджуваної групи.

Обговорення результатів

У клінічній практиці у пацієнтів з жовчнокам'яною хворобою нерідко зустрічаються виразково-ерозивні ураження слизової оболонки гастродуоденальної ділянки як прояв виразкової хвороби або ж токсичного ґенезу при ускладнених формах жовчнокам'яної хвороби, зокрема таких як деструктивний холецистит, гострий біліарний панкреатит, механічна жовтяниця та гострий гнійний обтураційний холангіт. Проблема полягає ще й у тому, що клінічні симптоми виразково-ерозивних уражень можуть приховуватися за клінічною картиною жовчнокам'яної хвороби, особливо при її ускладненому перебігу. Окрім того, у разі так званого безсимптомного перебігу холецистолітіазу (камененосійства) дуоденальний больовий синдром, якщо він не має притаманної йому харчової динамічності, можна сприймати як прояв хронічного холециститу. Вирішити проблему диференціальної

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

діагностики у всіх випадках за таких обставин чітко дозволяє проведення ФЕГДС-обстеження у пацієнтів з виявленою при УЗД наявністю конкрементів у жовчному міхурі.

Слід зазначити, що у пацієнтів з гострим холециститом, механічною жовтяницею та гострим біліарним панкреатитом виразково-ерозивні ураження слід розглядати як симптоматичні (стрес-індуковані або токсичні), а не як загострення хронічної виразкової хвороби. У пацієнтів з безсимптомним перебігом холецистолітіазу та хронічним холециститом ці ураження, ймовірно, є проявом хронічної виразкової хвороби.

Поєднання жовчнокам'яної хвороби з виразково-ерозивними ураженнями гастродуоденальної зони ставить перед нами необхідність вибору адекватної діагностичної і лікувальної програми залежно від фази розвитку кожної патології, що в кінцевому результаті має на меті уникнення розвитку тяжких післяопераційних ускладнень у формі гострих гастродуоденальних кровотеч та перфорації виразки.

Отримані результати узгоджуються з даними інших авторів. Зокрема, Altıner S. et al. (2023) [1] повідомляють, що передопераційне ендоскопічне обстеження дозволяє знизити ризик післяопераційних ускладнень при холецистектомії. За даними Hassan A.M. (2021) [6], частота виразково-ерозивних уражень гастродуоденальної зони у пацієнтів із жовчнокам'яною хворобою сягає 15–20 %, що близько до наших показників (54,78 % ерозій, 17,20 % виразок). На відміну від дослідження Argyrou A. et al. (2018) [9], ми не спостерігали кореляції між типом перебігу жовчнокам'яної хвороби та тяжкістю виразкових уражень.

Висновки

1. В сучасних умовах розвитку хірургії перед оперативним втручанням у пацієнтів із жовчнокам'яною хворобою необхідно виконувати ФЕГДС усім пацієнтам, оскільки це дозволить вчасно визначити наявність ерозивно-виразкових уражень гастродуоденальної зони, які в деяких випадках можуть мати прихований перебіг, і розпочати адекватну противиразкову терапію.

2. Раннє проведення противиразкової терапії дозволяє запобігти розвитку тяжких ускладнень у післяопераційному періоді в формі гострих гастродуоденальних кровотеч та перфорацій.

3. При виявленні ерозивно-виразкових уражень гастродуоденальної зони у пацієнтів із хронічним холециститом доцільно призначати стандартну чотирикомпонентну противиразкову терапію під наглядом хірурга та виконувати лапароскопічну холецистектомію після загоєння вказаних уражень за результатами контрольної ЕГДС.

4. При виявленні ерозивно-виразкових уражень гастродуоденальної зони у пацієнтів із гострим холециститом доцільно призначати стандартну чотирикомпонентну противиразкову внутрішньовенну терапію в межах передопераційної підготовки та виконувати лапароскопічну холецистектомію в терміновому порядку під контролем етапних ЕГДС в післяопераційному періоді.

5. При виявленні ерозивно-виразкових уражень гастродуоденальної зони у пацієнтів із гострим біліарним панкреатитом, за наявності відповідних показань до оперативного втручання, доцільно виконувати його в необхідному обсязі в терміновому порядку, при одночасному проведенні системної антисекреторної та противиразкової терапії в межах передопераційної підготовки, під контролем етапних ЕГДС у післяопераційному періоді.

Декларації

Конфлікт інтересів відсутній.

Автори надали згоду на публікацію статті на умовах ліцензії Creative Commons BY-NC-SA 4.0 International License та публічного договору з редакцією, на обробку та публікацію їхніх персональних даних.

Автори рукопису заявляють, що під час проведення досліджень, підготовки та редагування цього рукопису вони не використовували жодні інструменти чи сервіси генеративного штучного інтелекту (ШІ) для виконання завдань, перелічених у Таксономії делегування генеративного ШІ (Generative AI Delegation Taxonomy, GAIDeT, 2025). Усі етапи роботи (від розробки дослідницької концепції до фінального редагування) виконувалися авторами особисто.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Фінансування та подяки

Дослідження є фрагментом планової науково-дослідної роботи кафедри хірургічних хвороб Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна «Вивчення особливостей запалення й перебігу репаративного процесу при хірургічній патології в залежності від етіологічного чинника та розробка методів корекції ускладнень за допомогою мініінвазивних хірургічних технологій» (2024–2026), державний реєстраційний номер: 0124U003337.

Внесок авторів

Внесок / Автори	A	B	C	D	E	F
Цівенко О.І.	+	+	+	+		+
Захарченко Ю.Б.	+	+	+	+	+	+
Черкова Н.В.		+	+	+	+	+
Душик Л.М.	+		+	+	+	+
Гриньов Р.М.	+	+	+			+
Колесніченко В.А.		+	+			+
Герасимов Г.М.	+	+				+

Примітки:

A – концепція;

B – дизайн;

C – збір даних;

D – статистична обробка та інтерпретація даних;

E – написання або критичне редагування статті;

F – схвалення фінальної версії до публікації та згода нести відповідальність за всі аспекти роботи.

Література

1. Altıner S, Ergüder E, Altınok SH, Aydın SM, Barlas AM, Tuncal S. The role of preop erative ultrasound in predicting conversion from laparoscopic cholecystectomy to open surgery in acute cholecystitis. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2023;29(10):1109-13. DOI: 10.14744/tjtes.2023.45469. PMID: 37791445.

2. Brunt LM, Deziel DJ, Telem DA, Strasberg SM, Aggarwal R, Asbun H, et al. Safe cholecystectomy multi-society practice guideline and state of the art consensus conference on prevention of bile duct injury during cholecystectomy. Ann Surg. 2020;272(1):3-23. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003791. PMID: 32404658.

3. De'Angelis N, Catena F, Memeo R, Coccolini F, MartнnezPйrez A, Romeo OM, et al. 2020 WSES guidelines for the detection and management of bile duct injury during cholecystectomy. World J Emerg Surg. 2021;16(1):1-30. DOI: 10.1186/s13017-021-00369-w. PMID: 34112197.

4. European Association for the Study of the Liver (EASL). Electronic address: easloffice@easloffice.eu. EASL Clinical Practice Guidelines on the prevention, diagnosis and treatment of gallstones. J Hepatol. 2016;65(1):146-81. DOI: 10.1016/j.jhep.2016.03.005. PMID: 27085810.

5. MacDonald AA, Richardson M, Sue L, Hakiwai A, Stephenson G, Harman R, Agraval J. Bedside ultrasonography for acute gallstone disease: a diagnostic accuracy study of surgical registrars and emergency medicine physicians. ANZ J Surg. 2020;90(12):2467-71. DOI: 10.1111/ans.16169. PMID: 33216429.

6. Hassan AM. Preoperative predictive risk factors of difficult laparoscopic cholecystectomy. Egypt J Surg. 2021;40:536-43. DOI: 10.4103/ejs.ejs_7_21.

7. Portincasa P, Di Ciaula A, Bonfrate L, Stella A, Garruti G, Lamont JT. Metabolic dysfunction-associated gallstone disease: expecting more from critical care manifestations. Intern Emerg Med. 2023;18(7):1897-918. DOI: 10.1007/s11739-023-03355-z. PMID: 37455265.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

8. Unalp-Arida A, Ruhl CE. Burden of gallstone disease in the United States population: Prepandemic rates and trends. World J Gastrointest Surg. 2024;16(4):1130-48. DOI: 10.4240/wjgs.v16.i4.1130. PMID: 38690054.

9. Argyrou A, Legaki E, Koutserimpas C, Gazouli M, Papaconstantinou I, Gkiokas G, Karamanolis G. Risk factors for gastroesophageal reflux disease and analysis of genetic contributors. World J Clin Cases. 2018;6(8):176-82. DOI: 10.12998/wjcc.v6.i8.176. PMID: 30148145.

10. Serban D, Socea B, Balasescu SA, Badiu CD, Tudor C, Dascalu AM, et al. Safety of Laparoscopic Cholecystectomy for Acute Cholecystitis in the Elderly: A Multivariate Analysis of Risk Factors for Intra and Postoperative Complications. Medicina (Kaunas). 2021;57(3):230. DOI: 10.3390/medicina57030230. PMID: 33801408.

11. Saeed A, Salim M, Kachhawa DS, Chaudhary R. Intra-operative factors responsible for conversion of laparoscopic cholecystectomy to open cholecystectomy in a tertiary care center. Int Surg J. 2020;7(5):1467. DOI: 10.18203/2349-2902.isj20201853.

12. Xie P, Yan J, Ye L, Wang C, Li Y, Chen Y, Li G. Efficacy of different endoscopic treatments in patients with gastroesophageal reflux disease: a systematic review and network meta-analysis. Surg Endosc. 2021;35(4):1500-10. DOI: 10.1007/s00464-021-08386-1. PMID: 33650003.

Tsivenko O.I., ZakharchenkoYu.B., Cherkova N.V., Dushyk L.M., Grinjov R.M., Kolesnichenko V.A., Gerasimov H.M.

THE SIGNIFICANCE OF FIBROESOPHAGOGASTRODUODENOSCOPY IN CONDUCTING A PREOPERATIVE EXAMINATION FOR DETERMINING THE PROGRAM OF TREATMENT FOR PATIENTS WHO HAVE CHOLELITHIASIS (GALLSTONE DISEASE)

Background. In patients with cholelithiasis, undiagnosed erosive and ulcerative lesions of the gastroduodenal area in the perioperative period are dangerous due to the risk of complications such as gastroduodenal bleeding or ulcer perforation, which significantly worsens the prognosis for the treatment of the underlying disease.

Aim. The aim of the study was to evaluate the feasibility of using fibroesophagogastroduodenoscopy in patients with cholelithiasis to adequately adapt the treatment strategy for each individual patient.

Materials and Methods. An analysis of the examination and treatment results of 157 patients with cholelithiasis, in whom ulcerative and erosive lesions of the gastric and duodenal mucosa were diagnosed by esophagogastroduodenoscopy, was performed. Patients were divided into clinical subgroups depending on the clinical form of cholelithiasis. Statistical analysis was performed using Excel 2021 (Microsoft, USA) and SPSS Statistics 29 (IBM, USA) with the chi-square est and Fisher's exact test. The study is a fragment of the planned research work of the Department of Surgical Diseases of V.N. Karazin Kharkiv National University (state registration number 0124U003337).

Research Ethics. The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki of the World Medical Association (1964–2024) and national ethical rules. All patients signed informed consent for treatment and participation in the scientific study.

Results. Among the examined patients, erosions of the gastroduodenal area were detected in 86 (54.78%) patients, ulcers – in 27 (17.20%) in the active phase, in 20 (12.74%) – in the healing phase, and in 16 (10.19%) – in the phase of epithelialization and scar formation. The use of standard four-component anti-ulcer therapy (omeprazole, bismuth tripotassium dicitrate, clarithromycin, metronidazole) for 14 days made it possible to avoid postoperative complications (acute gastroduodenal bleeding and ulcer perforation) in all patients of the study group.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Conclusions. Before surgery in patients with cholelithiasis, fibroesophagogastroduodenoscopy should be performed for timely detection of erosive and ulcerative lesions of the gastroduodenal area (including those with a latent course) and administration of adequate anti-ulcer therapy. Early treatment prevents the development of severe postoperative complications – acute gastroduodenal bleeding and perforations.

Keywords: *surgery, gastroduodenal ulcer, cholelithiasis (gallstone disease).*

Надійшла 03.10.2025
Прийнята до публікації 29.03.2026
Опублікована 31.03.2026

Відомості про автора

Цівенко Олексій Іванович – доктор медичних наук, професор, професор кафедри хірургічних хвороб, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна.
Поштова адреса: 4, майдан Свободи, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: olexiy.i.tsivenko@karazin.ua
ORCID: 0000-0003-0839-9768.

Захарченко Юрій Броніславович – кандидат медичний наук, доцент, доцент кафедри хірургічних хвороб, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна.
Поштова адреса: 4, майдан Свободи, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: yuriy.b.zakharchenko@karazin.ua
ORCID: 0000-0002-7577-5068.

Черкова Наталія Вікторівна – кандидат медичний наук, доцент, доцент кафедри хірургічних хвороб, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна.
Поштова адреса: 4, майдан Свободи, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: natalia.v.cherkova@karazin.ua
ORCID: 0000-0002-4471-4684.

Душик Людмила Миколаївна – кандидат медичний наук, доцент кафедри хірургічних хвороб, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна.
Поштова адреса: 4, майдан Свободи, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: lyudmila.m.dushik@karazin.ua
ORCID: 0000-0002-8330-7221.

Гриньов Роман Миколайович – кандидат медичний наук, доцент кафедри хірургічних хвороб, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна.
Поштова адреса: 4, майдан Свободи, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: roman.m.grinjov@karazin.ua
ORCID: 0000-0001-6527-4238.

Колесніченко Віра Анатоліївна – доктор медичних наук, професор кафедри фундаментальної медичної підготовки, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна.
Поштова адреса: 4, майдан Свободи, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: vies.a.kolesnichenko@karazin.ua
ORCID: 0009-0007-4106-1730.

Герасимов Геннадій Миколайович – кандидат медичний наук, доцент кафедри хірургічних хвороб, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна.
Поштова адреса: 4, майдан Свободи, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: gennady.n.gerasimov@karazin.ua
ORCID: 0000-0001-7376-9628.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

UDC: 616.728.3-089.844:616-056.257:612.115.3

OBESITY AS A PREDICTOR OF POSTOPERATIVE PAIN AND PROTHROMBOTIC CHANGES IN PATIENTS FOLLOWING ARTHROSCOPIC ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION

Drokin A.V.

Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

Background. Anterior Cruciate Ligament (ACL) injury is one of the most common causes of knee joint instability.

Aim. To determine the clinical and laboratory characteristics of patients with isolated anterior cruciate ligament injury and obesity prior to arthroscopic reconstruction and to identify predictors of increased postoperative pain intensity in this population.

Materials and Methods. A single-center prospective controlled study was conducted involving 90 patients with isolated ACL injury of the knee joint treated between 2022 and 2024 at the Department of Traumatology, Municipal Non-Profit Enterprise of Kharkiv Regional Council "Regional Clinical Hospital". The study group included 38 patients with obesity (Body Mass Index (BMI) ≥30 kg/m²), while the control group comprised 52 non-obese patients. Blood glucose levels and coagulation parameters (Prothrombin Time (PT), ProThrombin Index (PTI), International Normalized Ratio (INR), activated Partial Thromboplastin Time (aPTT), Thrombin Time (TT), and fibrinogen) were assessed. Pain intensity at 1 month after ACL reconstruction was evaluated using the Visual Analog Scale (VAS), and factors associated with pain intensity were analyzed. Statistical analysis was performed using SPSS Statistics 25.0 (IBM, USA), nonparametric methods, and multiple linear regression. This study was conducted as part of the author's dissertation research without external funding or formal clinical trial registration.

Research Ethics. All participants provided informed consent. The study was conducted in accordance with the principles of the Nuremberg Code and the World Medical Association Declaration of Helsinki (1964–2024). Ethical approval was obtained from the Bioethics Committee of Kharkiv National Medical University (Protocol No.4 of April 01, 2025).

Results. Patients with obesity demonstrated a statistically significant but small absolute reduction in aPTT – 31.00 [30.70÷32.25] s versus 31.50 [31.30÷31.70] s in the non-obese group (p=0.014). Both values were within the laboratory reference range. In the final exploratory regression model, obesity (β=0.475; 95% CI [0.205÷0.745]; p=0.001) and higher preoperative pain level (β=0.234; 95% CI [0.062÷0.406]; p=0.008) were the most clinically consistent factors associated with pain intensity at 1 month after ACL reconstruction.

Conclusions. Obesity was independently associated with more severe pain at 1 month following reconstruction. Patients with obesity demonstrated a statistically significant but small absolute difference in aPTT, while other coagulation parameters remained comparable between groups. Clinical thrombotic events were not assessed.

Keywords: *orthopedics and traumatology, arthroscopic reconstruction, pain, VAS, predictors.*

Відповідальний автор: Дрокін А.В.
✉ 13, пр. Незалежності, м. Харків, 61058, Україна.
E-mail: tapakholi.3m24@knmu.edu.ua

Corresponding author: Drokin A.V.
✉ 13, Nezalezhnosti ave., Kharkiv, 61058, Ukraine.
E-mail: tapakholi.3m24@knmu.edu.ua

© Дрокін А.В., 2026 CC BY-NC-SA © Drokin A.V., 2026

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Дрокін АВ.
Ожиріння як предиктор післяопераційного болю та протромботичних змін у пацієнтів після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки.
Експериментальна і клінічна медицина. 2026;95(1):42-51.
https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.dav [англійською]

Cite in English: Drokin AV.
Obesity as a predictor of postoperative pain and prothrombotic changes in patients following arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction.
Experimental and Clinical Medicine. 2026;95(1):42-51.
https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.dav

Introduction

The management of Anterior Cruciate Ligament (ACL) injuries remains a significant challenge in contemporary orthopedics and traumatology. This is due to the high incidence of such injuries and the growing number of patients requiring surgical intervention. Epidemiological data indicate that the incidence of ACL injuries is 91 cases per 100,000 individuals in men, 63 per 100,000 in women, and 77 per 100,000 in the general population [1].

According to numerous studies investigating the primary mechanisms of injury, approximately [70.0÷75.0]% of ACL injuries occur via non-contact mechanisms, underscoring the predominant role of intrinsic biomechanical and neuromuscular factors in their etiology [2]. These findings highlight the need not only for effective preventive strategies but also for the development and implementation of advanced reconstructive techniques for patients who have already sustained injury.

ACL reconstruction is one of the most commonly performed orthopedic procedures, and its incidence continues to rise. In England, the rate has increased from 2 to 24.1 per 100,000 population over the past two decades [3], while in Scandinavia and the United States, it is even higher, ranging from 32 to 52 per 100,000 population [4; 5]. These trends further emphasize the importance of analyzing risk factors and improving surgical techniques for ACL reconstruction.

Particular attention should be given to patients with obesity, as excess body weight significantly increases the risk of ACL injury due to additional biomechanical loading on the knee joint. Obesity represents a major public health concern that adversely affects outcomes of orthopedic interventions, as these patients are more likely to experience complications and prolonged operative time, recovery, and rehabilitation [6].

It has been demonstrated that increased operative time is associated with a higher risk of short-term complications, including infections, thromboembolic events, and prolonged hospital stay. Therefore, reducing operative time is one of the key objectives in minimizing postoperative risks [7].

Available evidence indicates that obesity directly affects the duration of arthroscopic ACL reconstruction: each additional unit increase in Body Mass Index (BMI) prolongs operative time by approximately one minute [8]. These findings underscore the need for a comprehensive approach to preoperative preparation of patients with obesity undergoing ACL reconstruction, as well as for improving predictive models of surgical outcomes.

Accordingly, thorough preoperative assessment of clinical and laboratory parameters in patients with obesity, along with prediction of postoperative complications, represents an important aspect of optimizing surgical management, improving rehabilitation outcomes, and reducing the risk of long-term complications, including post-traumatic osteoarthritis.

The **aim** of this study was to determine the clinical and laboratory characteristics of patients with isolated ACL injury and obesity prior to arthroscopic reconstruction, and to identify predictors of increased postoperative pain intensity in this population.

Materials and Methods

A single-center prospective controlled comparative study was conducted, based on the assessment and analysis of preoperative clinical and laboratory parameters in patients with isolated ACL injury undergoing arthroscopic

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

reconstruction. Additionally, associations between anamnestic, clinical, and laboratory characteristics and postoperative pain intensity at 1 month were evaluated using the Visual Analog Scale (VAS). This instrument is widely recognized as one of the most informative tools for assessing patient outcomes following knee injuries and reconstructive procedures, as it allows quantitative evaluation of pain severity.

Blood glucose levels and coagulation parameters were measured, including Prothrombin Time (PT), ProThrombin Index (PTI), International Normalized Ratio (INR), activated Partial Thromboplastin Time (aPTT), and Thrombin Time (TT).

Between 2022 and 2024, a total of 90 patients aged 19 to 67 years, of both sexes, with isolated ACL injury of the knee joint were examined. All patients were treated at the Department of Traumatology of the Municipal Non-Profit Enterprise of Kharkiv Regional Council "Regional Clinical Hospital". Patients were divided into two groups according to BMI category. The study group included 38 individuals with obesity (BMI $\geq$30 kg/m^2), and the control group included 52 individuals without obesity (BMI <30 kg/m^2). Randomization was not performed, as group allocation was based exclusively on the presence or absence of obesity according to the BMI criterion. Outcome assessment was not blinded, which should be considered when interpreting the results. However, pain intensity was assessed using a standardized VAS at the predefined follow-up time point of 1 month after surgery. Length of hospital stay was recorded as a perioperative clinical course variable after surgery and before the 1-month pain assessment. Therefore, it was not considered a purely baseline predictor, and its association with pain intensity was interpreted cautiously.

All participants were fully informed about the voluntary nature of their participation and the confidentiality of the data prior to enrollment. Inclusion criteria were: presence of isolated ACL injury, provision of informed consent (both groups), and presence (study group) or absence (control group) of obesity. Exclusion criteria included: absence of isolated ACL injury; presence of diffuse or focal diseases; endocrine disorders; allergic conditions; systemic connective tissue diseases; acute or chronic inflammatory diseases of internal organs; severe decompensated somatic conditions; psychiatric or oncological diseases; acute cardiovascular events; thyrotoxic crisis; severe decompensation of carbohydrate metabolism; poor general physical condition; pregnancy or lactation; chronic alcoholism; and refusal to participate.

The mean age of patients was [36.74±11.14] years in the study group and 39.98±11.65 years in the control group.

Statistical analysis was performed using SPSS Statistics 25.0 (IBM Corp., USA). The distribution of qualitative and quantitative variables was assessed graphically and using the Kolmogorov–Smirnov, Lilliefors, and Shapiro–Wilk tests. Due to significant deviations from normal distribution, nonparametric statistical methods were applied. Data were presented as Median (Me) and interquartile range [Q1÷Q3], where Q1 corresponds to the 25th percentile and Q3 to the 75th percentile.

Associations between variables and the dependent quantitative outcome were evaluated using multiple linear regression analysis, with calculation of β coefficients and their 95% Confidence Intervals (CI). Model performance was assessed using the coefficient of determination (R^2). Regression models were constructed by grouping variables according to their clinical relevance.

Both univariate and multivariate regression approaches were applied, including simultaneous entry and stepwise backward elimination, to identify factors statistically associated with postoperative pain intensity.

Differences between two independent groups were assessed using the Mann–Whitney U test, while paired comparisons were performed using the Wilcoxon signed-rank test.

Statistical significance was set at $p<0.05$. Information on analgesic, antibiotic, and anticoagulant therapy was considered in the regression analysis. However, detailed standardized data on postoperative rehabilitation adherence, physical therapy after discharge, and psychosocial factors were not available.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Research Ethics

All participants were enrolled after providing informed consent. The study was conducted in full compliance with international and national bioethical standards, including the principles of the Nuremberg Code and the Declaration of Helsinki. Ethical approval was obtained from the Bioethics Committee of Kharkiv National Medical University.

Results

According to the obtained results (*Table*), patients with obesity demonstrated a small but statistically significant difference in aPTT compared with non-obese patients. However, this finding should be interpreted cautiously, as both median values were within the laboratory reference range and other coagulation parameters did not differ significantly between groups.

The study demonstrated a statistically significant difference (p=0.014) in aPTT between groups: 31.50 [31.30÷31.70] s in patients without obesity versus 31.00 [30.70÷32.25] s in patients with obesity. Although shorter aPTT may reflect relatively higher coagulation activity, the absolute between-group difference in the present study was small, and both values remained within the laboratory reference range. Moreover, no significant differences were observed in PT, PTI, INR, fibrinogen, or TT, and clinical thromboembolic events were not assessed. Therefore, the observed aPTT difference should be considered a laboratory finding that may justify further investigation, rather than direct evidence of clinically confirmed thrombotic risk.

No statistically significant differences were observed between groups for other parameters, including blood glucose, PT, PTI, INR, fibrinogen, and TT (p>0.05).

To identify predictors of pain intensity at 1 month following arthroscopic ACL reconstruction, a stepwise multivariate analysis was performed with sequential inclusion of clinical, medico-social, physical, therapeutic, and laboratory variables. This approach allowed for assessment of the stability of baseline predictors and identification of additional factors influencing postoperative pain in the early recovery period.

The analysis demonstrated that obesity (β=0.385; 95% CI [0.104÷0.667]; p=0.008) and preoperative pain level (β=0.230; 95% CI [0.046÷0.414]; p=0.015) were statistically associated with pain intensity at 1 month. These findings suggest that both metabolic characteristics and baseline nociceptive status are clinically relevant factors associated with postoperative pain intensity.

Table. Distribution of patients with isolated ACL injury according to blood glucose levels and coagulation parameters, Me [Q1÷Q3]

Parameters	Obesity		p
	no (n=52)	yes (n=38)	
Glucose, mmol/L	5.25 [4.80÷5.79]	5.30 [4.88÷5.70]	0.784
PT, s	13.20 [12.03÷13.90]	12.45 [11.78÷13.55]	0.067
PTI	96.00 [85.58÷105.53]	98.25 [91.18÷104.70]	0.647
INR, units	1.04 [0.97÷1.07]	0.99 [0.93÷1.04]	0.086
Fibrinogen	2.89 [2.65÷3.45]	3.22 [2.47÷3.58]	0.485
aPTT, s	31.50 [31.30÷31.70]	31.00 [30.70÷32.25]	0.014
TT, s	16.50 [16.50÷16.50]	16.50 [16.48÷16.50]	0.650

Notes: statistical significance of differences between patients with isolated ACL injury of the knee joint without obesity and those with obesity;

PT – Prothrombin Time;

PTI – ProThrombin Index;

INR – International Normalized Ratio;

aPTT – activated Partial Thromboplastin Time;

TT – Thrombin Time.

TT values are presented according to laboratory records rounded to two decimal places; the low variability reflects the narrow range of recorded values and was not caused by a coding error.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

After inclusion of medico-social variables, the model was significantly expanded. In addition to obesity (β=0.426; 95% CI [0.156÷0.696]; p=0.002) and baseline pain level (β=0.247; 95% CI [0.072÷0.422]; p=0.006), elective hospitalization (β=0.317; 95% CI [0.041÷0.594]; p=0.025) and length of hospital stay (β=0.039; 95% CI [0.001÷0.077]; p=0.046) were also statistically associated with pain intensity. However, these variables were interpreted as characteristics of the perioperative clinical course rather than purely baseline predictors. A trend toward an association with sex (β=–0.219; 95% CI [–0.469÷0.032]; p=0.087) suggests potential sex-related differences in pain perception, while age was not a significant factor.

Inclusion of physical parameters (pulse characteristics and blood pressure) did not significantly alter the model, and none of these variables reached statistical significance (p>0.05), indicating limited additional explanatory value for postoperative pain intensity in this dataset. Importantly, obesity and preoperative pain remained stable predictors.

Analysis of treatment-related variables showed no significant effect of analgesic therapy, antibiotic administration, or anticoagulant therapy on pain intensity at 1 month (p>0.05), suggesting limited additional explanatory value of these variables for early postoperative pain in this dataset. However, obesity and baseline pain remained significant (β=0.415; 95% CI [0.130÷0.700]; p=0.005 and β=0.255; 95% CI [0.068÷0.441]; p=0.008, respectively).

Addition of blood glucose level did not demonstrate a significant association with pain intensity (β=–0.029; 95% CI [–0.156÷0.098]; p=0.648), suggesting that glycemic status was not a determinant factor in this cohort. Obesity and preoperative pain remained significant predictors.

When coagulation parameters were analyzed, INR was used as an integrated marker. It did not show a statistically significant association with pain (β=–0.153; 95% CI [–1.348÷1.041]; p=0.799), indicating no direct relationship between coagulation status and pain intensity in the early postoperative period. Obesity and baseline pain remained significant.

Univariate analysis of lipid profile parameters revealed that none of the components (total cholesterol, LDL, HDL, triglycerides, atherogenic index) significantly influenced pain intensity (p>0.05). Meanwhile, obesity and baseline pain remained consistently significant across all models.

Among complete blood count parameters, only leukocyte count demonstrated a statistically significant inverse association with pain intensity (β=–0.067; 95% CI [–(0.134÷0.001)]; p=0.047). However, this association was marginal and its clinical interpretation remains uncertain. Since detailed markers of inflammatory status and infectious complications were not assessed, this finding may reflect residual confounding or sample-specific variability rather than a stable biological relationship. Other hematological parameters showed no significant associations.

In the final exploratory regression model, obesity (β=0.475; 95% CI [0.205÷0.745]; p=0.001) and preoperative pain level (β=0.234; 95% CI [0.062÷0.406]; p=0.008) were the most clinically consistent factors associated with pain intensity at 1 month after arthroscopic ACL reconstruction. Male sex (β=–0.258; 95% CI [–(0.497÷0.019)]; p=0.035), elective hospitalization (β=0.272; 95% CI [0.001÷0.542]; p=0.049), length of hospital stay (β=0.043; 95% CI [0.007÷0.080]; p=0.021), and leukocyte count (β=–0.066; 95% CI [–(0.130÷0.003)]; p=0.041) also reached statistical significance. However, elective hospitalization and length of hospital stay should be interpreted cautiously, as they may reflect features of the perioperative clinical course rather than purely baseline predictors. The inverse association with leukocyte count was also marginal and requires cautious interpretation. The model explained 37.6% of the variance in pain intensity (R^2=0.376), indicating that a substantial proportion of pain variability remained unexplained.

Thus, in the early postoperative period, pain intensity was associated with a combination of metabolic and clinical factors, particularly obesity and baseline pain intensity. Associations with leukocyte count and hospitalization-related variables should be regarded

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

as exploratory and interpreted with caution due to possible residual confounding and uncertainty regarding causal direction.

Discussion

Our findings indicate that patients with obesity undergoing arthroscopic ACL reconstruction had higher pain intensity at 1 month and demonstrated a small laboratory difference in aPTT compared with non-obese patients. However, the coagulation findings should be interpreted cautiously, as the absolute aPTT difference was small, both values were within the laboratory reference range, and no clinical thromboembolic outcomes were assessed. These results are consistent with contemporary international data showing that obesity adversely affects short-term outcomes after ACL reconstruction, although it does not always influence long-term revision rates.

In a propensity score–matched analysis by Fang and Liu, obesity was associated with longer hospital stay (adjusted β=0.32) and increased likelihood of discharge requiring additional care (OR=2.18; 95% CI [1.47÷3.22]) [6]. This supports the broader observation that obesity may complicate the early postoperative course. In the present study, length of hospital stay was associated with pain intensity at 1 month; however, this association should not be interpreted as necessarily causal, because hospital stay may also reflect perioperative complexity, postoperative recovery characteristics, or other unmeasured clinical factors.

Similarly, Ajjawi et al. reported that obesity was associated with higher odds of 90-day complications (OR=3.08), serious complications (OR=2.19), and readmissions (OR=6.40), including increased risks of pulmonary embolism (OR=3.97), deep vein thrombosis (OR=2.18), and surgical site infection (OR=2.03) [9]. These data indicate that obesity may be associated with a less favorable postoperative risk profile after ACL reconstruction. However, in the present study, the observed aPTT difference alone is insufficient to confirm clinically meaningful thrombotic risk, particularly in the absence of assessed thromboembolic events.

Our observation regarding the adverse impact of obesity is also consistent with findings by Alkhatatba M. et al. (2024) [10], who demonstrated that higher BMI negatively affected subjective outcomes following primary ACL reconstruction, including IKDC scores at a mean follow-up of approximately 49 months. This aligns with our results, indicating that the effect of obesity is evident even in the early postoperative period.

However, current literature suggests that the impact of BMI is not uniform. Lustig et al. found no significant association between BMI ([15÷30] kg/m²) and most patient-reported outcomes after ACL reconstruction using a bone–patellar tendon–bone graft, although some sex-specific differences were observed. This does not contradict our findings, as our study specifically evaluated obesity (BMI ≥30 kg/m²) and early outcomes [11].

Furthermore, Byun et al. demonstrated that obesity did not increase revision rates but was associated with a higher risk of subsequent procedures related to osteoarthritis and meniscal pathology, supporting the concept of an unfavorable metabolic-inflammatory phenotype affecting long-term joint health [12].

The potential clinical relevance of coagulation assessment in patients undergoing ACL reconstruction may be considered in the context of studies on Venous Thrombo-Embolism (VTE). Xiong Y. et al. (2023) [13] reported a significantly increased risk of VTE after ACL injury and reconstruction (HR=11.44; 95% CI [2.71÷48.28]) within 1 year. Joo Y.B. et al. (2022) [14] reported an 8.1% incidence of deep vein thrombosis detected by routine ultrasonography, including asymptomatic cases, highlighting the importance of evaluating thromboembolic outcomes in future studies.

Similarly, Hashimoto Y. et al. (2023) [15] identified VTE in 11.0% of patients using contrast-enhanced CT after ACL reconstruction. Although no other coagulation parameters differed significantly between groups in our study, the small difference in aPTT observed in patients with obesity may warrant further investigation in studies that include standardized thromboprophylaxis protocols and clinical thromboembolic outcomes.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

In terms of thromboprophylaxis, Yazdi H. et al. (2024) [16] demonstrated that aspirin was as effective as low-molecular-weight heparins in low-risk patients; however, patients with BMI >40 kg/m² were excluded, limiting generalizability to obese populations. This suggests that future studies should more specifically evaluate thromboprophylaxis strategies in obese patients undergoing ACL reconstruction.

Finally, Hart H.F. et al. (2024) [17] demonstrated that each 1 kg/m² increase in BMI was associated with a 17% higher risk of progression of tibiofemoral cartilage lesions over 5 years (RR=1.17; 95% CI [1.09÷1.23]), supporting the concept that obesity negatively affects joint recovery.

This study has several ***limitations***. First, the single-center design and relatively limited sample size may restrict the generalizability of the findings. Second, patients were allocated to groups according to BMI category rather than randomization, and residual confounding cannot be excluded. Third, outcome assessment was not blinded. Fourth, although analgesic, antibiotic, and anticoagulant therapy were considered in the analysis, detailed standardized data on postoperative rehabilitation adherence, physical therapy after discharge, socioeconomic status, and psychosocial factors were not available. These factors may substantially influence pain intensity after ACL reconstruction. Fifth, elective hospitalization and length of hospital stay were included as exploratory variables reflecting perioperative clinical course characteristics; however, reverse causation cannot be excluded, and their association with pain intensity should be interpreted as descriptive rather than causal. Sixth, the inverse association between leukocyte count and postoperative pain was marginal (p=0.047) and lacks a clear pathophysiological explanation; it may represent a statistical artifact or residual confounding by unmeasured factors such as smoking or subclinical inflammation, and should not be overinterpreted. Seventh, the comparison of aPTT between obese and non-obese groups was not adjusted for potential confounders including age, sex, comorbidities, or anticoagulant and analgesic use; therefore, this finding should be considered unadjusted and exploratory rather than evidence of an independent prothrombotic effect of obesity. Eighth, the observed difference in aPTT, although statistically significant, was small in absolute magnitude and remained within the laboratory reference range; therefore, it should not be interpreted as direct evidence of clinically confirmed thrombotic risk. Ninth, clinical thromboembolic events such as deep vein thrombosis or pulmonary embolism were not assessed. These considerations do not alter the primary conclusions regarding obesity and preoperative pain as the most clinically consistent predictors of pain intensity, but they underscore the need for cautious interpretation and external validation in future studies.

Conclusions

Thus, based on the assessment of clinical and laboratory characteristics of patients with isolated ACL injury and obesity prior to arthroscopic reconstruction, as well as the identification of statistically significant predictors of increased postoperative pain intensity, the following findings were established:

1. Patients with obesity demonstrated a statistically significant but small absolute reduction in aPTT prior to arthroscopic ACL reconstruction (31.00 [30.70÷32.25] s vs 31.50 [31.30÷31.70] s; p=0.014). However, both values were within the laboratory reference range, other coagulation parameters did not differ significantly, and clinical thromboembolic events were not assessed. Therefore, this finding should be interpreted cautiously as a laboratory difference rather than direct evidence of clinically confirmed thrombotic risk.

2. Obesity was independently associated with increased pain intensity at 1 month after ACL reconstruction in the final exploratory regression model (β=0.475; 95% CI [0.205÷0.745]; p=0.001).

3. Higher preoperative pain levels were associated with greater postoperative pain intensity (β=0.234; 95% CI [0.062÷0.406];

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

p=0.008), supporting the importance of preoperative pain assessment.

4. Additional factors statistically associated with pain intensity included sex, elective hospitalization, longer hospital stay, and leukocyte count. However, hospitalization-related variables and leukocyte count should be interpreted cautiously because of possible residual confounding, uncertain causal direction, and limited clinical effect size.

5. The final model explained 37.6% of the variance in pain intensity (R^2=0.376), indicating that a substantial proportion of postoperative pain variability remained unexplained. Therefore, the model should be considered exploratory and requires external validation before use in routine clinical risk stratification.

Declarations

Conflict of interest is absent.

The author has given consent to the publication of the article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License and a public agreement with the publisher, to the processing and publication of their personal data.

The author of the manuscript states that in the process of conducting research, preparing, and editing this manuscript, no generative AI tools or services were used to perform any of the tasks listed in the Generative AI Delegation Taxonomy (GAIDeT, 2025). All stages of work (from the development of the research concept to the final editing) were carried out without the involvement of generative artificial intelligence, exclusively by the author.

Funding and Acknowledgments

This study was conducted as part of the author's dissertation research without external funding or formal clinical trial registration.

References

1. Olsson O, Isacsson A, Englund M, Frobell RB. Epidemiology of intra- and periarticular structural injuries in traumatic knee joint hemarthrosis–data from 1145 consecutive knees with subacute MRI. Osteoarthritis Cartilage. 2016;24(11):1890-7. DOI: 10.1016/j.joca.2016.06.006. PMID:27374877.

2. Dauty M, Crenn V, Louguet B, Grondin J, Menu P, Fouasson-Chailloux A. Anatomical and neuromuscular factors associated to non-contact anterior cruciate ligament injury. J Clin Med. 2022;11(5):1402. DOI: 10.3390/jcm11051402. PMID: 35268493.

3. Abram SGF, Price AJ, Judge A, Beard DJ. Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction and meniscal repair rates have both increased in the past 20 years in England: hospital statistics from 1997 to 2017. Br J Sports Med. 2020;54(5):286-91.

4. Herzog MM, Marshall SW, Lund JL, Pate V, Mack CD, Spang JT. Trends in incidence of ACL reconstruction and concomitant procedures among commercially insured individuals in the United States, 2002–2014. Sports Health. 2018;10(6):523-31. DOI: 10.1177/1941738118803616. PMID: 30355175.

5. Granan LP, Forssblad M, Lind M, Engebretsen L. The Scandinavian ACL registries 2004–2007: baseline epidemiology. Acta Orthop. 2009;80(5):563-7. DOI: 10.3109/17453670903350107. PMID: 19916690.

6. Fang Z, Liu W. Obesity-associated outcomes after ACL reconstruction: a propensity-score-matched analysis of the US Nationwide Inpatient Sample 2005–2018. J Orthop Traumatol. 2024;25(1):36. DOI: 10.1186/s10195-024-00779-x. PMID: 39048813.

7. Agarwalla A, Gowd AK, Liu JN, Garcia GH, Bohl DD, Verma NN, Forsythe B. Effect of operative time on short-term adverse events after isolated anterior cruciate ligament reconstruction. Orthop J Sports Med. 2019;7(2):2325967118825453. DOI: 10.1177/2325967118825453. PMID: 31001565.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

8. Lim S, Lee SS, Oh J, Lee DH. Weight is a predictor of delayed operation time in primary isolated anterior cruciate ligament reconstruction. Biomedicines. 2023;11(8):2137. DOI: 10.3390/biomedicines11082137. PMID: 37626634.

9. Ajjawi I, Seddio AE, Grauer JN. Obesity correlates with 90-day postoperative complications but not 5-year retearing rates after anterior cruciate ligament reconstruction. Orthop J Sports Med. 2025;13(7):23259671251358378. DOI: 10.1177/23259671251358378. PMID: 40727238.

10. Alkhatatba M, Atallah M, Awad B, Araiqat B, Aloqaily A, Awad H, et al. Factors affecting outcomes and complications of primary anterior cruciate ligament reconstruction: a retrospective study of 110 patients. Orthop J Sports Med. 2024;12(11):23259671241279423. DOI: 10.1177/23259671241279423. PMID: 39539686.

11. Lustig MA, Hazzard S, Fitzgerald B, Stovall N, Asnis P. Body mass index between 15 and 30 does not influence patient-reported outcomes after anterior cruciate ligament surgery using a 10-mm-diameter bone-tendon-bone graft. Arthrosc Sports Med Rehabil. 2024;6(3):100925. DOI: 10.1016/j.asmr.2024.100925. PMID: 39006775.

12. Byun J, Yoon HK, Oh HC, Youk T, Ha JW, Kang S, Park SH. Relationship between revision rate, osteoarthritis, and obesity for ACL reconstruction: a nationwide retrospective cohort study. Orthop J Sports Med. 2024;12(8):23259671241266597. DOI: 10.1177/23259671241266597. PMID: 39176266.

13. Xiong Y, Li X, Lei G, Zeng C, Wei J, Ding X, Li H. Anterior cruciate ligament tear increases the risk of venous thromboembolism: a population-based cohort study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2023;31(5):1805-14. DOI: 10.1007/s00167-022-07097-x. PMID:35984447.

14. Joo YB, Kim YM, Song JH, An BK, Kim YK, Kwon ST. The incidence of deep vein thrombosis after anterior cruciate ligament reconstruction: an analysis using routine ultrasonography of 260 patients. PLoS One. 2022;17(12):e0279136. DOI: 10.1371/journal.pone.0279136. PMID: 36516172.

15. Hashimoto Y, Komiya E, Nishino K, Nishida Y, Masuda A, Nakamura H. Postoperative D-dimer levels predict venous thromboembolisms detected with contrast-enhanced computerized tomography in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction. BMC Musculoskelet Disord. 2023;24(1):95. DOI: 10.1186/s12891-023-06212-4. PMID: 36740690.

16. Yazdi H, Eslami A, Torkaman A, Elahifar O, Kasaeian A, Alimoghadam S, et al. Aspirin is as effective as low molecular weight heparins in preventing symptomatic venous thromboembolism following arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. BMC Musculoskelet Disord. 2024;25(1):154. DOI: 10.1186/s12891-024-07282-8. PMID: 38373950.

17. Hart HF, Crossley KM, Patterson BE, Guermazi A, Birmingham TB, Koskoletos C, et al. Adiposity and cartilage lesions following ACL reconstruction. Osteoarthritis Cartilage. 2024;32(7):931-6. DOI: 10.1016/j.joca.2024.04.004. PMID: 38631554.

Дрокін А.В.

ОЖИРІННЯ ЯК ПРЕДИКТОР ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОГО БОЛЮ ТА ПРОТРОМБОТИЧНИХ ЗМІН У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ АРТРОСКОПІЧНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ

Актуальність. Пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки (ПХЗ) є однією з найчастіших причин нестабільності колінного суглоба.

Мета. Визначити клініко-лабораторні особливості пацієнтів із ізольованим ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки та ожирінням перед артроскопічною реконструкцією та встановити предиктори ризиків підвищення інтенсивності болю після оперативного втручання у таких хворих.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Матеріали та методи. Проведено одноцентрове проспективне контрольоване дослідження 90 пацієнтів із ізольованим ушкодженням ПХЗ колінного суглоба, пролікованих у 2022–2024 рр. у травматологічному відділенні КНП ХОР «Обласна клінічна лікарня». Основну групу становили 38 пацієнтів з ожирінням (індекс маси тіла (ІМТ) ≥30 кг/м²), контрольну – 52 пацієнти без ожиріння. Оцінювали рівень глюкози крові, показники коагулограми (ПТЧ, ПТІ, МНО, АЧТВ, ТЧ, фібриноген) та визначали предиктори інтенсивності болю через 1 місяць після реконструкції ПХЗ за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ). Статистичний аналіз виконано з використанням IBM SPSS Statistics 25.0, непараметричних методів та множинної лінійної регресії. Дослідження виконано в межах дисертаційної роботи автора без зовнішнього фінансування та офіційної реєстрації клінічного випробування.

Етика. Усі пацієнти надали інформовану згоду на участь у дослідженні. Роботу виконано відповідно до положень Нюрнберзького кодексу та Гельсінської декларації. Дослідження схвалене комісією з біоетики Харківського національного медичного університету.

Результати. У пацієнтів із ожирінням виявлено статистично значуще, але незначне за абсолютною величиною зменшення АЧТВ – 31,00 [30,70÷32,25] с проти 31,50 [31,30÷31,70] с у групі без ожиріння (p=0,014). Обидва значення перебували в межах лабораторного референтного інтервалу. У фінальній експлораторній регресійній моделі ожиріння (β=0,475; 95 % ДІ [0,205÷0,745]; p=0,001) та вищий доопераційний рівень болю (β=0,234; 95 % ДІ [0,062÷0,406]; p=0,008) були найбільш клінічно послідовними факторами, асоційованими з інтенсивністю болю через 1 місяць після реконструкції ПХЗ.

Висновки. Ожиріння було незалежно асоційоване з більш вираженим больовим синдромом через 1 місяць після реконструкції. У пацієнтів з ожирінням виявлено статистично значущу, але незначну за абсолютною величиною відмінність АЧТВ, тоді як інші показники коагулограми залишалися зіставними між групами. Клінічні тромботичні ускладнення не оцінювалися.

Ключові слова: *ортопедія та травматологія, артроскопічна реконструкція, біль, ВАШ, предиктори.*

Received: 24 Dec 2025
Accepted: 29 Mar 2026
Published: 31 Mar 2026

Information about the author

Drokin Andrii V. – PhD student of the Department of Emergency and Urgent Medical Care, Orthopedics, Traumatology and Prosthetics, Kharkiv National Medical University, Ukraine.

Postal address: Municipal Non-Profit Enterprise of the Kharkiv Regional Council "Regional Clinical Hospital", 13, Nezalezhnosti ave., Kharkiv, 61058, Ukraine.

E-mail: dr.a.drokin@gmail.com

ORCID: 0009-0009-0553-3942.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

УДК: 616.831-009.11-053.2 : 613.22

НУТРИТИВНИЙ СТАТУС У ДІТЕЙ ІЗ ДИТЯЧИМ ЦЕРЕБРАЛЬНИМ ПАРАЛІЧЕМ

Ріга О.О., Макєєва Н.І.

Харківський національний медичний університет, Харків, Україна

Актуальність. Питання раннього скринінгу нутритивних порушень, стандартизації оцінки та ефективності нутритивних втручань у дітей із дитячим церебральним паралічем (ДЦП) залишаються недостатньо вирішеними.

Мета. Оцінити нутритивний статус дітей із дитячим церебральним паралічем шляхом проведення антропометрії та проаналізувати стан консультативної роботи з батьками щодо харчування їхньої дитини.

Матеріали та методи. Проведено одномоментне (поперечне) описове дослідження. Обстежено 32 дитини із ДЦП віком від 4 до 14 років. Проводили вимірювання маси тіла та зросту, які співвідносили з перцентильними кривими. За неможливості вимірювання зросту на ростомірі використовували спеціальні формули сегментарного вимірювання. Нутритивною недостатністю вважали стан, за якого маса тіла та зріст відносно віку були нижчими за 10-й перцентиль. Батьків опитано щодо харчування дітей. Статистичний аналіз виконано за допомогою методів описової статистики (розрахунок абсолютних та відносних величин) з використанням MedCalc 14.8 (MedCalc Software, Бельгія). Дослідження проведено в межах наукової теми кафедр педіатричного профілю Харківського національного медичного університету (номер державної реєстрації 0123U101768).

Етика дослідження. Дослідження проведено відповідно до Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024) та наказу Міністерства охорони здоров'я України № 690 від 23.09.2009. Дослідження схвалено етичною комісією Харківського національного медичного університету (протокол № 6 від 01.03.2023). Отримано інформовану згоду батьків на участь їхніх дітей у дослідженні.

Результати. Асистивних технологій для вигодовування (зонд, гастростома) потребували 12 (37,5 %) дітей, а 20 (62,5 %) дітей годувалися за допомогою асистенції. Нутритивну недостатність констатовано у 28 (87,5 %) дітей із ДЦП, причому хронічну нутритивну недостатність – у 25 (78,1 %) дітей. Батьки 20 (62,5 %) дітей годували їх звичайними традиційними стравами різної текстури та зазначили, що не отримували консультацій стосовно харчування. Консультування з приводу харчування отримало 12 (37,5 %) дітей, проте не мультидисциплінарною командою. Лише 11 (34,3 %) дітей отримували клінічне харчування.

Висновки. Нутритивна недостатність часто залишається недостатньо діагностованою, а допомога – недостатньо інтегрованою у клінічне ведення. Корекція нутритивної недостатності, гастростомія, клінічне харчування призначаються не всім дітям. Для консультування дітей із ДЦП щодо їхнього нутритивного статусу не залучають необхідну кількість фахівців мультидисциплінарної команди, що потребує уваги організаторів охорони здоров'я.

Ключові слова: *педіатрія та неонатологія, нутриціологія, консультування, опитування.*

Відповідальний автор: Ріга О.О.
✉ 4, пр. Науки, м. Харків,
61022, Україна.
E-mail: oo.riha@knmu.edu.ua

Corresponding author: Riga O.O.
✉ 4, Nauky Ave., Kharkiv,
61022, Ukraine.
E-mail: oo.riha@knmu.edu.ua

© Ріга О.О., Макєєва Н.І., 2026 CC BY-NC-SA © Riga O.O., Makieieva N.I., 2026

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Piга ОО, Макєєва НІ.
Нутритивний статус у дітей із дитячим церебральним паралічем.
Експериментальна і клінічна медицина. 2026;95(1):52-60.
https://doi.org/10.35339/msz.2026.95.1.rma

Cite in English: Riga OO, Makieieva NI.
Nutritional status in children with cerebral palsy.
Experimental and Clinical Medicine. 2026;95(1):52-60.
https://doi.org/10.35339/msz.2026.95.1.rma [in Ukrainian].

Вступ

Дитячий церебральний параліч (ДЦП) характеризується стійкими порушеннями рухів та постурального контролю. ДЦП досить часто поєднаний із когнітивними, сенсорними та соматичними розладами. Окрім неврологічного дефіциту, значну клінічну проблему становлять порушення нутритивного статусу у дітей з ДЦП, що суттєво впливає на загальний стан здоров'я, розвиток і якість життя [1]. Недостатнє харчування залишається поширеним явищем у цій когорті дітей, і його поширеність складає приблизно 30–40 %, що, своєю чергою додатково ускладнює перебіг основного захворювання [2].

Вважається, що основними чинниками ризику розвитку нутритивної недостатності є виражені моторні порушення, орофарингеальна дисфагія, труднощі годування, когнітивні розлади та недостатнє споживання енергії [3]. Дисфагія, яка часто зустрічається у цій категорії пацієнтів, значно підвищує ризик недостатнього харчування та пов'язаних із ним ускладнень, включаючи аспіраційні події та затримку росту. Крім того, ступінь моторного дефіциту прямо корелює з недостатністю споживання макро- та мікронутрієнтів: діти з тяжкими формами ДЦП за IV–V рівнями Gross Motor Classification System (GMFCS, укр. – система класифікації великих моторних функцій) мають значно гірші показники харчування порівняно з пацієнтами з легшими формами [4]. Рівень I визначається, якщо дитина ходить без обмежень; може бігати та стрибати, хоча координація і швидкість можуть бути трохи знижені; II рівень – якщо дитина ходить самостійно, але має труднощі з довгими дистанціями, бігом, стрибками та пересуванням по нерівній поверхні чи сходах; III рівень – якщо дитина ходить із використанням допоміжних засобів (ходунки, милиці); для далеких дистанцій часто використовує візок; IV рівень – якщо самостійне пересування значно обмежене; зазвичай потребує електровізка або сторонньої допомоги для мобільності; та V рівень – коли дитина повністю залежить від допомоги інших у пересуванні та повсякденній активності.

Попри значну кількість досліджень, питання раннього скринінгу нутритивних порушень, стандартизації оцінки та ефективності нутритивних втручань у дітей з ДЦП залишаються недостатньо вирішеними. Сучасні огляди наголошують на необхідності мультидисциплінарного підходу, включаючи участь команд нутритивної підтримки, для оптимізації результатів лікування та покращення якості життя дітей із ДЦП [1]. Таким чином, вивчення особливостей нутритивного статусу у дітей із ДЦП є актуальним напрямом сучасної педіатрії та нутриціології, що має важливе значення для розробки ефективних стратегій діагностики, профілактики та корекції нутритивних порушень.

Метою дослідження була оцінка нутритивного статусу дітей із дитячим церебральним паралічем шляхом проведення антропометрії та аналіз стану консультативної роботи для батьків щодо харчування їхньої дитини.

Матеріали та методи

Проведено одномоментне (поперечне) описове дослідження.

Для оцінки нутритивного статусу залучено анамнестичні та клінічні дані 32 дітей із ДЦП віком від 4 до 14 років, які перебували на стаціонарному лікуванні в дитячій лікарні з приводу різних гострих станів. Проводили антропометричне дослідження:

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

вимірювання маси тіла (кг) та зросту (см) (медичні ваги з ростоміром із сантиметровою стрічкою). У разі неможливості вимірювання зросту на ростомірі використовували спеціальні формули сегментарного вимірювання [5; 6]. Отримані антропометричні дані співвідносили з перцентильними кривими зросту та маси тіла залежно від віку та статі. Нутритивну недостатність діагностували, якщо маса тіла за віком була нижче за 10-й перцентиль (недостатня маса тіла) або нижче за 3-й перцентиль (виражений дефіцит маси). При низькому зрості за віком нижче 10-го перцентиля (затримка росту), нижче 3-го перцентиля (значна затримка росту), нутритивну недостатність вважали такою, що має хронічний перебіг.

При виконанні даного дослідження, а саме при зборі анамнезу та аналізу медичної документації, визначено, що вимірювання зросту у більшості дітей із ДЦП та рівнем порушення великих моторних функцій IV–V за GMFCS не проводилося медичними працівниками тривалий час внаслідок спастичності, деформацій скелета та неможливості вертикалізації. Вимірювання зросту було необхідним для визначення ступенів хронічної нутритивної недостатності, тому були застосовані формули сегментарного вимірювання тіла.

Зокрема, формула для розрахунку зросту за довжиною великогомілкової кістки використовується для дітей та підлітків віком від 3 до 18 років [5]:

$$\text{зріст (см)} = 41{,}05 + (0{,}64 \times \text{вік}) + (0{,}84 \times \text{стать}) + (2{,}55 \times \text{довжина великогомілкової кістки}) \quad (1),$$

де: вік – у роках;

стать: дівчата = 0, хлопці = 1;

довжина великогомілкової кістки – у сантиметрах.

Інша використана нами формула враховувала рівні порушень моторних функцій за GMFCS:

– для дітей з I–III рівнем порушень моторних функцій за GMFCS:

$$\text{зріст (см)} = 1{,}5 \times \text{довжина великогомілкової кістки} + 2{,}28 \times \text{вік} + 51 \quad (2);$$

– для дітей з IV–V рівнем порушень моторних функції за GMFCS:

$$\text{зріст (см)} = 2{,}13 \times \text{довжина великогомілкової кістки} + 0{,}91 \times \text{вік} + 37 \quad (3);$$

де: довжина великогомілкової кістки – у сантиметрах,

вік – у роках.

Коефіцієнт кореляції між формулами та фактичним ростом становить 0,95 (95 % ДІ [0,94; 0,96]) [6].

Додатково запитували батьків: «Хто консультує Вашу дитину з питань годування та харчування?». Для полегшення відповіді батькам надавали опції (сімейний лікар, педіатр, гастроентеролог, нутриціолог, дієтолог, дитячий невролог, лікар мобільної паліативної служби, реабілітолог). Також було задано питання: «Чи застосовуєте Ви продукти спеціального клінічного харчування при годуванні власної дитини?»

Критерії включення пацієнтів у дослідження: діти віком від 4 до 14 років із ДЦП (код за Міжнародною статистичною класифікацією хвороб та проблем, пов'язаних зі здоров'ям 10-го перегляду – G80).

Критерії виключення пацієнтів із дослідження: інші вроджені, генетичні, набуті ураження ЦНС, відсутність згоди батьків на участь їхніх дітей у дослідженні.

Етика дослідження

Дослідження проведено відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024), та наказу Міністерства охорони здоров'я України № 690 від 23.09.2009. Батьки дітей, залучених до дослідження, надали письмову інформовану згоду на участь, що підтверджує їхнє добровільне та усвідомлене рішення. Дослідження схвалено етичною комісією Харківського національного медичного університету (протокол № 6 від 01 березня 2023 р.).

Результати

Демографічні та основні клінічні дані дітей із ДЦП наведено в *таблиці*.

Статистичне порівняння між групами не проводилося у зв'язку з описовим дизайном дослідження.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Таблиця. Демографічні та клінічні параметри дітей із ДЦП (n=32)

Демографічні та клінічні параметри	n (%)
Хлопчики	21 (65,6)
Дівчатка	11 (34,4)
Вік 4–7 років	15 (46,8)
Вік 7–14 років	17 (53,1)
Рівень порушень моторних функцій GMFCS:	
- III рівень	7 (21,8)
- IV рівень	22 (68,8)
- V рівень	3 (9,3)
Тип рухових порушень:	
- спастичний тетрапарез	25 (78,1)
- подвійна геміплегія	3 (9,3)
- спастичний парапарез	4 (12,5)
Вигодовування:	
- з ложки	13 (40,6)
- з пляшки	7 (21,8)
Вигодовування за допомогою асистивних технологій:	
- зонд	10 (31,3)
- гастростома	2 (6,3)

Примітки:

ДЦП – дитячий церебральний параліч;

GMFCS – Gross Motor Function Classification System (система класифікації великих моторних функцій);

ДІ – довірчий інтервал.

У дітей із ДЦП частіше діагностовано спастичний тетрапарез із IV рівнем порушень моторних функцій за GMFCS. Асистивних технологій для вигодовування (зонд, гастростома) потребували 12 (37,5 %) дітей. Жодна дитина з ДЦП не могла годуватися самостійно, а 20 (62,5 %) дітей годувалися за допомогою асистенції (батьками або медичними працівниками). Анамнестичні дані характеризувалися передчасним народженням у 16 (50,0 %) дітей, помірною та тяжкою асфіксією при народженні у 14 (43,7 %) дітей, перебуванням на механічній вентиляції легень у неонатальному періоді у 14 (43,7 %) дітей, анемією в неонатальному періоді у 9 (28,1 %) дітей.

Дітям із ДЦП були притаманні такі супутні діагнози та патологічні стани: затримка психомовленнєвого розвитку – 25 (78,1 %), симптоматична епілепсія – 20 (62,5 %), деформації скелета – 19 (59,4 %), порушення функції зору – 19 (59,4 %), порушення функції слуху – 16 (50,0 %).

У 9 (28,1 %) дітей із ДЦП маса тіла відповідно до віку була між 10-м та 3-м перцентилями: 5 хлопчиків та 4 дівчинки; у 19 (59,3 %) дітей маса тіла була нижче 3-го перцентиля: 11 хлопчиків та 8 дівчаток.

При надходженні до стаціонару батьки 16 (50,0 %) дітей зазначили, що тривалий час ані вони, ані медичні працівники не вимірювали зріст дитини внаслідок спастичності, деформацій скелета та неможливості вертикалізації.

У 8 (25,0 %) дітей із ДЦП зріст відповідно до віку був між 10-м та 3-м перцентилями: 4 хлопчики та 4 дівчинки; у 17 (53,1 %) дітей зріст був меншим за 3-й перцентиль: 9 хлопчиків та 8 дівчаток.

Отже, нутритивна недостатність була у 28 (87,5 %) дітей з ДЦП, причому хронічна нутритивна недостатність із затримкою росту – 25 (78,1 %) із них.

Відповіді на запитання «Хто консультує Вашу дитину з питань годування та харчування?» надали всі батьки (матері). Зазначаємо, що консультування 12 (37,5 %) дітей, які годувалися через зонд або гастростому, надавалося батькам педіатрами та лікарями мобільної паліативної служби, водночас 9 з 12 дітей отримували консультації від ерготерапевта та фізичного терапевта.

Решта батьків годувала дітей звичайними родинними стравами різної текстури та зазначила, що зовсім не отримувала консультацій стосовно харчування.

Відповіді на запитання «Чи застосовуєте Ви продукти спеціального клінічного харчування при годуванні власної дитини?» засвідчили, що воно не призначається рутинно. Незважаючи на той факт, що 28 (87,5 %) дітей із ДЦП та III–V рівнями за GMFCS мали нутритивну недостатність, лише 11 (34,3 %) дітей отримували клінічне харчування.

Обговорення результатів

Оцінка нутритивного статусу у дітей із ДЦП має низку особливостей і труднощів. З одного боку, використання стандартних антропометричних показників та кривих

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

росту для здорових дітей може призводити до переоцінки поширеності недостатнього харчування, тоді як спеціалізовані криві для дітей із ДЦП дають інші результати. Це підкреслює необхідність розробки та впровадження валідованих інструментів оцінки нутритивного статусу, адаптованих до цієї групи пацієнтів [8]. З іншого боку, Європейське товариство дитячої гастроентерології, гепатології та нутриціології (European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, ESPGHAN) не рекомендує використовувати спеціальний перцентильний розподіл антропометричних показників для дітей із ДЦП, а натомість пропонує застосовувати показники дітей з нормальним ростом та масою тіла [8]. Саме цей принцип ми використовували для оцінки нутритивного статусу 32 дітей із ДЦП і виявили досить високу частоту нутритивної недостатності – 87,5 %.

На відміну від наших результатів, у нещодавно опублікованому наративному огляді Zhao J. et al. (2025) [1], присвяченому скринінгу харчових ризиків та оцінці нутритивного статусу дітей із ДЦП, продемонстровано, що 30 % мають нутритивну недостатність. Але на відміну від нашої когорти, де діти із ДЦП мали III–V рівень порушень моторних функцій за GMFCS, автори робили висновки на основі публікацій, які включали дані дітей із ДЦП з I–V рівнем моторної дисфункції за GMFCS. Основними факторами нутритивної недостатності автори вважають: порушення великих моторних функцій, труднощі з годуванням, когнітивні порушення та недостатнє споживання енергії. Крім того, на відміну від рекомендацій ESPGHAN, автори рекомендують, використовувати спеціальні карти перцентильних показників саме для дітей із ДЦП [1; 8].

Отже, на сьогодні наявні інструменти для оцінки нутритивного статусу в дітей із ДЦП остаточно не визначені, тому є гостра потреба в досягненні консенсусу, щодо того, які саме антропометричні інструменти використовувати в цієї категорії дітей, або в створенні нових (переглянутих) спеціальних валідованих інструментів оцінки нутритивного статусу залежно від рівня порушень великих моторних функцій.

При виконанні даного дослідження, а саме при зборі анамнезу та аналізі медичної документації, було встановлено, що вимірювання росту в більшості дітей із ДЦП за рівнем порушення великих моторних функції IV–V за GMFCS не проводилося медичними працівниками тривалий час внаслідок спастичності, деформацій скелета та неможливості вертикалізації. Відсутність такого показника, як зріст, своєю чергою не дає уявлення про хронічну нутритивну недостатність та її ступінь. Тому важливим було використання сегментарного вимірювання тіла, наприклад вимірювання довжини великогомілкової кістки.

Використана нами формула для розрахунку зросту за довжиною великогомілкової кістки [5] відрізняється від формули для здорових дітей віком від 5 до 19 років, яка також залежить від статі дитини. Так, для дівчат вона виглядає так:

$$\text{зріст (см)} = (2{,}771 \times \text{довжина великогомілкової кістки}) + (1{,}457 \times \text{вік}) + 37{,}748 \quad (4);$$

– для хлопчиків:

$$\text{зріст (см)} = (2{,}758 \times \text{довжина великогомілкової кістки}) + (1{,}717 \times \text{вік}) + 21{,}818 \quad (5);$$

де: довжина великогомілкової кістки – у сантиметрах;

вік – у роках [5].

Для дітей із ДЦП також пропонується формула розрахунку зросту за довжиною великогомілкової кістки:

$$\text{зріст (см)} = (3{,}26 \times \text{довжина великогомілкової кістки}) + 30{,}8 \pm 1{,}7 \quad (6),$$

де: довжина великогомілкової кістки – у сантиметрах,

[±1,7] – це стандартна похибка прогнозованого зросту на 1,7 см [5].

Для дітей з I–III рівнем GMFCS використовували формулу (2), для дітей з IV–V рівнем – формулу (3). У випадках, коли рівень GMFCS не був визначений, застосовували формулу (1).

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Додаткове опитування батьків при зборі анамнезу дозволило нам дійти висновку, що рання діагностика ризику нутритивної недостатності у дітей із ДЦП не проводиться, відсутня робота мультидисциплінарної команди навколо дитини з фокусом на специфіку годування та харчування, не застосовуються широко гастростомія та клінічне харчування.

Високоякісне кількісне дослідження (систематичний огляд з метааналізом даних) de Silva D.C.G. et al. (2022) [2] довело зв'язок між тяжкістю порушень великих моторних функцій, високою залежністю від догляду, дефіцитом мікро- та макронутрієнтів. Поширеність нутритивної недостатності серед дітей із ДЦП за даними систематичного аналізу становить приблизно 40 %.

Нашим дослідженням встановлено, що годування всіх дітей із ДЦП виконувалось за допомогою асистентів. Це зумовлено порушенням жування, дисфагією різного ступеня, втомлюваністю дитини під час годування та, як наслідок, споживанням малого об'єму їжі. Саме ці симптоми потребують ретельного консультування та постійного мультидисциплінарного менеджменту дітей з залученням ерготерапевтів та фізичних терапевтів. Аналогічні дані описано в роботі Calderone A. et al. (2025) [4].

Також варто обговорити питання відсутності мультидисциплінарного ведення дітей із нутритивною недостатністю та браку клінічного харчування.

Як продемонстрували результати нашого дослідження, консультації з приводу харчування отримали діти, які годувалися за допомогою асистивних технологій (зонда або гастростоми). Здебільшого цих дітей було консультували лікарі-педіатри та лікарі мобільної паліативної служби. Висока частота нутритивної недостатності серед дітей із ДЦП у нашому дослідженні також зумовлена відсутністю мультидисциплінарного супроводу від моменту встановлення і діагнозу дитині.

Так, у 2024 р. розпочалося рандомізоване контрольоване дослідження (Pancheva R. et al. [9]), яке оцінює ефективність індивідуалізованого нутритивного втручання, розробленого мультидисциплінарною командою для дітей 2–12 років із ДЦП. До консультування дітей із ДЦП залучена мультидисциплінарна команда: педіатри, клінічні дієтологи, гастроентерологи, логопеди та фахівці з ковтання, психологи, спеціалісти з громадського здоров'я та реабілітації. Велика кількість спеціалістів, залучених до підтримки нормального нутритивного статусу, пов'язана з багатьма факторами, які призводять до нутритивної недостатності, тому ізольоване дієтологічне ведення недостатнє, а потрібна саме мультидисциплінарна модель.

Ми обстежили невелику частку дітей із ДЦП, які вживали спеціальне клінічне харчування. Цим простим одноцентровим описовим дослідженням ми хотіли привернути увагу читачів до проблеми нутритивної недостатності в дітей із ДЦП. Отримані нами дані повністю збігаються з думкою авторів Snik D.A.C. et al. (2019) [10], які назвали клінічне ведення дітей із ДЦП «занедбаним» ("the poor child of clinical care"), оскільки в реальній клінічній практиці відсутній нутритивний скринінг, лікарі недостатньо приділяють увагу харчуванню, ентеральне харчування та нутритивна підтримка призначаються із запізненням, а координація та консультації щодо годування та нутритивного ведення між фахівцями є недосконалами, що призводить до рідкісного призначення клінічного харчування.

Висновки

1. Серед дітей із ДЦП, які мають порушення великих моторних функцій III–V рівнів за GMFCS, нутритивна недостатність діагностується у 87,5 %, а у 78,1 % дітей вона має хронічний перебіг.

2. Годування дітей із ДЦП з III–V рівнем порушення великих моторних функцій за GMFCS залежить від асистенції та асистивних технологій.

3. Нутритивна недостатність часто залишається недостатньо діагностованою, а допомога – недостатньо інтегрованою у клінічне ведення.

4. Корекція нутритивної недостатності, гастростомія, призначення клінічного харчування призначається не всім дітям.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

5. Для консультування дітей із ДЦП з приводу їхнього нутритивного статусу не залучається достатня кількість фахівців мультидисциплінарної команди, що потребує особливої уваги як з боку лікарів, які працюють з дитиною із ДЦП, так і з боку фахівців громадського здоров'я.

Декларації

Конфлікт інтересів відсутній

Усі автори надали згоду на публікацію статті на умовах ліцензії Creative Commons BY-NC-SA 4.0 International License та публічного договору з редакцією, на обробку та публікацію своїх персональних даних. Автори рукопису заявляють, що під час проведення досліджень, підготовки та редагування цього рукопису вони не використовували жодні інструменти чи сервіси генеративного штучного інтелекту (ШІ) для виконання завдань, перелічених у Таксономії делегування генеративного ШІ (Generative AI Delegation Taxonomy, GAIDeT, 2025). Усі етапи роботи (від розробки дослідницької концепції до фінального редагування) виконувалися авторами особисто.

Фінансування та подяки

Робота виконана в межах науково-дослідної роботи кафедр педіатричного профілю Харківського національного медичного університету «Медико-біологічні аспекти адаптації дітей з соматичною патологією в сучасних умовах» (2023–2026), номер державної реєстрації 0123U101768.

Внесок авторів

Внесок / Автори	A	B	C	D	E	F
Ріга О.О.	+		+		+	+
Макєєва Н.І.		+	+	+		+

Примітки:

A – концепція;
B – дизайн;
C – збір даних;
D – статистична обробка та інтерпретація даних;
E – написання або критичне редагування статті;
F – схвалення фінальної версії до публікації та згода нести відповідальність за всі аспекти роботи.

Література

1. Zhao J, Qiu Y, Wang H. Nutritional risk screening and nutritional assessment for children with cerebral palsy: A review of the current research status and future directions. Clin Nutr ESPEN. 2025;65:382-9. DOI: 10.1016/j.clnesp.2024.12.018.PMID: 39710170.

2. da Silva DCG, de Sá Barreto da Cunha M, de Oliveira Santana A, Dos Santos Alves AM, Pereira Santos M. Malnutrition and nutritional deficiencies in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. Public Health. 2022;205:192-201. DOI: 10.1016/j.puhe.2022.01.024. PMID: 35339939.

3. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. Clin Nutr. 2017;36(1):49-64. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.09.004.PMID: 27642056.

4. Calderone A, Militi D, Cardile D, Corallo F, Calabrò RS, Militi A. Swallowing disorders in cerebral palsy: a systematic review of oropharyngeal Dysphagia, nutritional impact, and health risks. Ital J Pediatr. 2025;51(1):57. DOI: 10.1186/s13052-025-01903-1.PMID: 39985076.

5. Ermawati T, Fadlyana E, Prasetyo D. Estimation Body Height according to Tibia Length in Children with Cerebral Palsy Aged 6-12 Years in Bandung, Indonesia. Am J Clin Med Res. 2019;7(2):48-52. DOI: 10.12691/ajcmr-7-2-3.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

6. Ruiz Brunner M, Cieri M, Lucero Brunner R. Software and equations using segmental measures to estimate height in children and adolescents with cerebral palsy considering the level of gross motor function. Clin Nutr ESPEN. 2024;62:234-40. DOI: 10.1016/j.clnesp.2024.04.015. 10.1016/j.clnesp.2024.05.014. PMID: 38848220.

7. García-Contreras AA, Vázquez-Rocha L, García-Contreras C. The nutritional status according to anthropometric indexes and growth patterns in children and adolescents with cerebral palsy: A scoping review of the literature. Nutr Health. 2025;31(3):867-78. DOI: 10.1177/02601060251337779. PMID: 40388963.

8. Burgos R, Bretón I, Cereda E, Desport JC, Dziewas R, Genton L, et al. ESPEN guideline clinical nutrition in neurology. Clin Nutr. 2017;37:354-96. DOI: 10.1016/j.clnu.2017.09.003. PMID: 29274834.

9. Pancheva R, Fitneva SA, Chamova R, Marinov D, Toneva A, Hadzhieva S, et al. A randomized controlled trial protocol for the introduction of a multidisciplinary individualized nutritional intervention in children with cerebral palsy. Contemp Clin Trials Commun. 2024;41:101343. DOI: 10.1016/j.conctc.2024.101343. PMID: 39224169.

10. Snik DAC, Jongerius PH, Roos NM de, Verschuren O. Nutritional care: The "poor child" of clinical care in children with cerebral palsy. J Pediatr Rehabil Med. 2019;12(2):133-8. DOI: 10.3233/PRM-180537. PMID: 31227663.

Riga O.O., Makieieva N.I.

NUTRITIONAL STATUS IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Background. The issues of early screening for nutritional disorders, standardization of assessment and effectiveness of nutritional interventions in children with Cerebral Palsy (CP) remain insufficiently resolved.

Aim. To assess the nutritional status of children with cerebral palsy by conducting anthropometry and analyze the state of advisory work for parents regarding their child's nutrition.

Materials and Methods. A cross-sectional descriptive study was conducted. Thirty-two children with CP aged 4 to 14 years were examined. Body weight and height were measured and correlated with percentile curves. When height measurement with a stadiometer was impossible, special segmental measurement formulas were used. Nutritional deficiency was defined as a condition in which body weight and height for age were below the 10^{th} percentile. Parents were additionally interviewed about their children's nutrition. Statistical analysis was performed using descriptive statistics (calculation of absolute and relative values) with MedCalc 14.8 software (MedCalc Software, Belgium). The study was conducted within the framework of a research project of the pediatric departments of Kharkiv National Medical University (state registration number 0123U101768).

Research Ethics. The study was conducted in accordance with the World Medical Association Declaration of Helsinki (1964–2024) and the Order of the Ministry of Health of Ukraine No.690 of September 23, 2009. The study was approved by the Ethics Committee of Kharkiv National Medical University (Protocol No.6 of March 1, 2023). Informed consent was obtained from parents for their children's participation in the study.

Results. Assistive feeding technologies (tube, gastrostomy) were required for 12 (37.5%) children, while 20 (62.5%) children were fed with assistance. Nutritional deficiency was found in 28 (87.5%) children with CP, with chronic nutritional deficiency in 25 (78.1%) children. Parents of 20 (62.5%) children fed them regular family traditional dishes of various textures and reported that they did not receive nutritional counseling. Nutrition counseling was provided to 12 (37.5%) children, but not by a multidisciplinary team. Only 11 (34.3%) children received clinical nutrition.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Conclusions. Nutritional deficiency often remains underdiagnosed, and care is not sufficiently integrated into clinical management. Correction of nutritional deficiency, gastrostomy, and clinical nutrition are not prescribed to all children. The necessary number of multidisciplinary team specialists is not involved in counseling children with CP about their nutritional status, which requires attention from healthcare managers.

Keywords: *pediatrics and neonatology, nutrition, counseling, questionnaire.*

Надійшла 12.12.2025
Прийнята до публікації 29.03.2026
Опублікована 31.03.2026

Відомості про автора

Ріга Олена Олександрівна – доктор медичних наук, професор кафедри онкології, променевої терапії, онкохірургії та паліативної допомоги, Харківський національний медичний університет, Україна.
Поштова адреса: ХНМУ, 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: oo.riha@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0003-0531-3914.

Макєєва Наталія Іванівна – доктор медичних наук, професор кафедри педітарії № 2, Харківський національний медичний університет, Україна.
Поштова адреса: ХНМУ, 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: ni.makieieva@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0003-3462-7808.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

УДК: 616.831-005.1-005.4-02:616.133-007.271]-078

ДІАГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ Р-СЕЛЕКТИНУ В ПАЦІЄНТІВ З ІШЕМІЧНИМ ІНСУЛЬТОМ АТЕРОСКЛЕРОТИЧНОЇ ПРИРОДИ

Дубенко О.Є., Калашникова Н.М.

Харківський національний медичний університет, Харків, Україна

Актуальність. Атеросклероз великих артерій є причиною значної частини інсультів. Ступінь екстракраніального каротидного стенозу (ЕКС) залишається основним маркером для стратифікації ризику ішемічних інсультів (ІІ).

Мета. Встановити діагностичну і прогностичну значущість Р-селектину в пацієнтів з ішемічним інсультом та екстракраніальним каротидним стенозом різного ступеня.

Матеріали та методи. Обстежено 100 пацієнтів з ІІ на тлі ЕКС, яких поділено на 2 групи залежно від ступеня стенозування: 50 пацієнтів зі стенозуючим каротидним атеросклерозом (стеноз >50 %), серед яких 31 чоловік та 19 жінок (31/19), середній вік яких склав [67,8±8,7] року; 50 пацієнтів – зі стенозом <50 % (чоловіки/жінки – 29/21, середній вік [63,9±9,4] року). Контрольна група – 20 клінічно здорових осіб (чоловіки/ жінки – 11/9, середній вік [60,8±7,9] року). Методи дослідження: оцінка тяжкості інсульту за шкалою NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale – шкала інсульту Національних інститутів охорони здоров'я, США), оцінка функціонального дефіциту за модифікованою шкалою Ренкіна, визначення рівня Р-селектину в сироватці крові імуноферментним методом. Статистичний аналіз проведено параметричними та непараметричними методами із застосуванням Statistica 8.0 (Statsoft, США) за критичного р-рівня 0,05. Робота виконана в межах дисертаційного дослідження другого автора.

Етика дослідження. Дослідження проведено з дотриманням принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024), наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009, висновку Комісії з біоетики Харківської медичної академії післядипломної освіти № 1 від 18.02.2020. Усі учасники надали письмову інформовану згоду на участь.

Результати. Рівень Р-селектину в сироватці крові показав виразну міжгрупову неоднорідність і був найвищим у пацієнтів зі стенозуючим ЕКС – [39,41±4,46] нг/мл, при нестенозуючому – [26,92±6,01] нг/мл (p<0,001). У групі нестенозуючого ЕКС вміст Р-селектину був нижчим на 12,49 нг/мл, або на 46,4 % порівняно зі стенозуючим. Контрольна група мала найнижчі значення – [24,07±6,30] нг/мл, але достовірної різниці з групою нестенозуючого ЕКС не виявлено (p=0,095). Рівень Р-селектину не корелював з тяжкістю неврологічного дефіциту та функціональним станом пацієнтів з ІІ.

Висновки. Рівень Р-селектину істотно вищий у пацієнтів з ІІ зі стенозуючим ЕКС порівняно з нестенозуючим. Це підтверджує роль Р-селектину як маркера активної тромбоцитарно-ендотеліальної взаємодії при прогресуючому атеросклеротичному ураженні.

Ключові слова: *неврологія, мозковий інсульт, каротидний стеноз, біомаркери атеросклерозу.*

Відповідальний автор: Дубенко О.Є.
✉ 4, пр. Науки, м. Харків,
61022, Україна.
E-mail: olgadubenko05@gmail.com

Corresponding author: Dubenko O.Y.
✉ 4, Nauky Ave., Kharkiv,
61022, Ukraine.
E-mail: olgadubenko05@gmail.com

© Дубенко О.Є., Калашникова Н.М., 2026

CC BY-NC-SA

© Dubenko O.Y., Kalashnykova N.M., 2026

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Дубенко ОЄ, Калашникова НМ. Діагностичне значення Р-селектину в пацієнтів з ішемічним інсультом атеросклеротичної природи. Експериментальна і клінічна медицина. 2026;95(1):61-9. https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.dka

Cite in English: Dubenko OY, Kalashnykova NM. Diagnostic value of P-selectin in patients with ischemic stroke of atherosclerotic origin. Experimental and Clinical Medicine. 2026;95(1):61-9. https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.dka [in Ukrainian].

Вступ

Атеросклероз є серйозною проблемою громадського здоров'я, яка щорічно спричиняє 17,9 мільйона смертей від інфаркту міокарда та мозкового інсульту у всьому світі, що становить 31 % від загальної кількості смертей [1]. Мозковий інсульт є поширеним і нищівним захворюванням, яке призводить до тяжких медико-соціальних наслідків та великих економічних втрат, і посідає провідне місце серед основних причин смерті та набутої інвалідності серед дорослих людей в усьому світі. Близько чверті всіх ішемічних інсультів (ІІ) розвивається внаслідок атеросклерозу великих мозкових артерій [2].

В останні десятиріччя сформулювалася концепція гетерогенності ІІ і стратифікація патогенетичних підтипів. Згідно з діагностичними критеріями, інсульт внаслідок атеросклеротичного ураження екстра-та/або інтракраніальних артерій діаметром більше 50 % та інфарктом мозку на іпсилатеральній стороні розміром більше 1,5 см при нейровізуалізації визначається як атеротромботичний інсульт за патогенетичним підтипом. Потрібні також підтверджуючі докази шляхом дуплексної візуалізації або артеріографії стенозу більш ніж 50 % відповідної внутрішньочерепної або позачерепної артерії [3]. Проте значну частину ІІ становлять пацієнти з атеросклеротичним каротидним стенозом <50 %, які не відповідають критеріям атеротромботичного інсульту. Діагностична значущість таких уражень недостатньо з'ясована. Пошук достовірних біомаркерів активності та прогресування атеросклеротичного ураження мозкових артерій, в тому числі для встановлення його ролі в розвитку гострих порушень мозкового кровообігу при нестенозуючому екстракраніальному атеросклерозі, є актуальною науковою задачею. Р-селектин належить до родини молекул адгезії, є компонентом мембран тромбоцитів, відіграє роль у модуляції взаємодії між клітинами крові та судинним ендотелієм, бере участь в агрегації тромбоцитів, тромбоцитарно-фібриногенній взаємодії, має прокоагулянтну активність, є чутливим маркером активації тромбоцитів. Показано, що Р-селектин відіграє роль у процесах атерогенезу, і його експресія здійснює вплив на активацію атеросклеротичних бляшок [4].

Метою дослідження було встановлення діагностичної та прогностичної значущості Р-селектину в пацієнтів з ішемічним інсультом та екстракраніальним каротидним стенозом різного ступеня.

Матеріали та методи

До основної клінічної групи обстежених пацієнтів послідовно включено 100 пацієнтів із верифікованим нелакунарним ішемічним інсультом на тлі атеросклеротичного ураження екстракраніальних сонних артерій. Залежно від ступеня каротидного стенозу пацієнтів розподілено на дві порівнювані групи: перша група – 50 пацієнтів зі стенозуючим атеросклерозом екстракраніальних сонних артерій (чоловіки/жінки – 31/19), середній вік – [67,8±8,7] року; друга група – 50 пацієнтів із нестенозуючим атеросклерозом екстракраніальних артерій із рівнем стенозу менше 50 % (чоловіки/жінки – 29/21), середній вік – [63,9±9,4] року. Для референтного зіставлення лабораторних показників сформовано контрольну групу з 20 клінічно здорових осіб (чоловіки/жінки – 11/9, середній вік – [60,8±7,9] року). Критеріями включення до дослідження були: наявність нелакунарного ішемічного інсульту, підтвердженого клінічно та методами

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

нейровізуалізації; виявлення іпсилатерального атеросклеротичного ураження екстракраніальних артерій у вигляді гемодинамічно значущого стенозуючого або нестенозуючого процесу; відсутність фібриляції передсердь та інших потенційних джерел кардіогенної емболії (гострого інфаркту міокарда, ревматичних та вроджених вад серця, протезованих серцевих клапанів, тяжкої серцевої недостатності тощо); відсутність тяжких соматичних захворювань (ниркової чи печінкової недостатності, ревматичних захворювань суглобів тощо); готовність пацієнта або його законного представника надати письмову інформовану згоду на участь у дослідженні.

Ступінь тяжкості інсульту на момент включення до дослідження оцінювали за шкалою NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale, шкала оцінки тяжкості інсульту Національних інститутів охорони здоров'я, США), функціональний стан і ступінь залежності в повсякденній діяльності – за модифікованою шкалою Ренкіна.

Ступінь тяжкості інсульту оцінювали за шкалою NIHSS, яка включає 11 категорій: рівень свідомості, відповіді на запитання та команди, рухи очей, поля зору, парез мімічних м’язів, силу в кінцівках, атаксію, чутливість, мову, дизартрію, ігнорування. Кожен пункт оцінюють від 0 (норма) до вищих балів залежно від вираженості порушень. Загальна сума може коливатися від 0 до 42 балів, причому 0 означає відсутність неврологічного дефіциту, а зростання кількості балів відповідає тяжчому інсульту.

Функціональний стан та залежність у повсякденній діяльності визначали за модифікованою шкалою Ренкіна (mRS), яка передбачає оцінку від 0 до 6 балів: 0 – відсутність симптомів; 1 – наявність симптомів без суттєвої неспроможності; 2 – легка неспроможність (не здатний виконувати всю попередню діяльність, але доглядає за собою без допомоги); 3 – помірна неспроможність (потребує певної допомоги, але ходить без підтримки); 4 – помірно тяжка неспроможність (не ходить без допомоги та не задовольняє власні потреби); 5 – тяжка неспроможність (прикутий до ліжка, потребує постійного догляду); 6 – смерть. Оцінка базується на інтерв’ю з пацієнтом або його доглядачами та відображає звичайну повсякденну активність.

Стан екстракраніальних артерій оцінювали за допомогою дуплексного ультразвукового сканування з В-режимом, кольоровим допплерівським картуванням і спектральною допплерографією. Досліджували загальні сонні, внутрішні сонні та хребтові артерії з обох боків. Визначали товщину комплексу інтима-медіа, наявність атеросклеротичних бляшок, їхню локалізацію, поверхню, ехоструктуру, ступінь стенозування просвіту, а також гемодинамічні показники. Ступінь каротидного стенозу інтерпретували відповідно до сучасних клінічних підходів до стратифікації уражень екстракраніальних артерій; окремо виділяли стенозуючий і нестенозуючий фенотипи атеросклерозу. Під час ультразвукового дослідження особливу увагу приділяли ознакам нестабільності бляшки: гіпоехогенності, нерівності або виразкуванню поверхні, гетерогенності структури та поєднанню морфологічних ознак із гемодинамічними змінами.

Біохімічне дослідження виконували у сироватці венозної крові, отриманій натще у ранкові години. Після забору крові зразки піддавали стандартизованій преаналітичній обробці з подальшим відокремленням сироватки та її дослідженням на лабораторному аналізаторі "Labline-90" (Labline, Австрія) з використанням сертифікованих комерційних тест-систем. Концентрацію Р-селектину в сироватці крові визначали імуноферментним методом ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) за принципом сендвіч-аналізу з використанням комерційних наборів для кількісного визначення людських антигенів.

Статистичну обробку результатів проводили після перевірки масиву даних на наявність пропусків, викидів та коректність розподілу ознак. Для кількісних показників обчислювали середнє арифметичне та стандартне відхилення за нормального

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

розподілу або медіану і міжквартильний інтервал за його відхилення від нормальності; для категоріальних змінних визначали абсолютні й відносні частоти. Нормальність розподілу перевіряли за критерієм Шапіро–Вілка. При порівнянні двох незалежних груп використовували критерій Стьюдента або критерій Манна–Вітні, трьох і більше груп - однофакторний дисперсійний аналіз або критерій Краскела–Волліса з відповідними *post hoc*-порівняннями. Для кількісної оцінки міжгрупової різниці рівня Р-селектину між пацієнтами зі стенозуючим і нестенозуючим атеросклерозом додатково розраховували стандартизовану величину ефекту d Коена як різницю середніх значень, поділену на об'єднане стандартне відхилення. Силу і напрямок зв'язків між показниками оцінювали за коефіцієнтами кореляції Пірсона або Спірмена. Діагностичну цінність біомаркерів оцінювали методом ROC-аналізу з визначенням площі під кривою, чутливості, специфічності та оптимальних порогових значень. Для інтегральної оцінки структури взаємозв'язків між клінічними, лабораторними та інструментальними показниками застосовували факторний і дискримінантний аналіз. Пороговим рівнем статистичної значущості вважали $p<0,05$; у разі множинних порівнянь використовували поправку Бонферроні. Ведення банку даних, попередню обробку змінних, розрахунок похідних показників і візуалізацію первинних результатів виконували в Excel 365 (Microsoft, США). Поглиблений статистичний аналіз здійснювали із застосуванням Statistica 8.0 (Statsoft, США) з додатковою верифікацією ключових розрахунків у табличному середовищі.

Етика дослідження

Дослідження було проведено згідно з етичними вимогами, принципами Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження» (1964–2024), Конвенцією Ради Європи про права людини та біомедицину (1997), наказом МОЗ України № 690 від 23.09.2009 та повністю виключало обмеження інтересів пацієнта і завдання шкоди його здоров'ю (висновок Комісії з біоетики Харківської медичної академії післядипломної освіти № 1 від 18.02.2020). Пацієнти надали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні.

Результати

Оцінювання за стандартизованими клінічними шкалами підтвердило, що при стенозуючому атеросклерозі інсульт перебігав тяжче і супроводжувався більш суттєвим обмеженням повсякденної активності. Медіана оцінки за шкалою NIHSS у групі стенозуючого атеросклерозу становила 12 (9; 15) балів, тоді як у групі нестенозуючого атеросклерозу – 8 (6; 10) балів ($p<0,001$). Отже, у пацієнтів із гемодинамічно значущим ураженням екстракраніальних артерій гострий неврологічний дефіцит був суттєво глибшим за вираженістю. Це підтверджувалося і категоризованим аналізом: частка осіб з NIHSS ≥10 балів у стенозуючій групі досягала 66,0 %, тоді як у нестенозуючій – 32,0 % ($p=0,001$). За модифікованою шкалою Ренкіна при виписці пацієнти зі стенозуючим атеросклерозом також мали гірший функціональний результат: медіана склала 4 (3; 4) бали проти 3 (3; 4) балів у групі нестенозуючого ураження ($p=0,007$).

Для Р-селектину розподіл окремо у групах стенозуючого атеросклерозу, нестенозуючого атеросклерозу та контролю за критерієм Шапіро–Вілка продемонстрував наближений до нормального характер ($W\approx0,95$; $p\approx0,04$–$0,37$). Зіставлення абсолютних значень Р-селектину показало виразну міжгрупову неоднорідність. У пацієнтів зі стенозуючим атеросклерозом середній рівень маркера становив [39,41±4,46] нг/мл, тоді як за нестенозуючого атеросклерозу – 26,92–6,01 нг/мл. Отже, у групі нестенозуючого ураження вміст Р-селектину був нижчим на 12,49 нг/мл, або на 46,4 %, порівняно зі стенозуючим фенотипом. Різниця була статистично значущою як за непараметричним, так і за параметричним підходом ($p<0,001$), а величина ефекту була дуже великою (d Коена = 2,36). Контрольна група мала найнижчі значення Р-селектину – [24,07±6,30] нг/мл.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Медіанні значення підтвердили той самий напрям відмінностей: 38,35 (35,96; 42,24) нг/мл у групі стенозуючого атеросклерозу проти 26,87 (22,29; 30,60) нг/мл у групі нестенозуючого. Таким чином, уже на рівні описової статистики Р-селектин демонстрував чітку здатність розділяти два фенотипи екстракраніального атеросклерозу у пацієнтів з ІІ.

З огляду на чітке розмежування рівнів Р-селектину між двома клінічними групами було оцінено його діагностичну інформативність щодо віднесення пацієнта до нестенозуючого або стенозуючого фенотипу атеросклерозу. ROC-аналіз показав дуже високу дискримінаційну здатність маркера: площа під ROC-кривою становила 0,945 (95 % довірчий інтервал (ДІ) 0,896–0,982). Оптимальний поріг за індексом Юдена дорівнював 33,02 нг/мл. Порогове значення 33,02 нг/мл слід трактувати як діагностичний поріг для ідентифікації стенозуючого фенотипу або біохімічного дрейфу в його бік. Чутливість до виявлення стенозуючого фенотипу становила 100,0 %, специфічність – 82,0 %, а загальна точність класифікації – 91,0 % (табл.).

Таблиця. Діагностичні характеристики Р-селектину для розмежування нестенозуючого і стенозуючого атеросклерозу

Параметр	Значення
AUC ROC	0,945 (95 % ДІ 0,896–0,982)
Оптимальний поріг за індексом Юдена	33,02 нг/мл
Чутливість	100,0 %
Специфічність	82,0 %
Точність класифікації	91,0 %
Логістична регресія: ВШ для стенозуючого фенотипу на 1 нг/мл Р-селектину	1,61 (95 % ДІ 1,32–1,97); p<0,001

Примітки: AUC ROC – Area Under the Curve of Receiver Operating Characteristic (площа під кривою робочої характеристики приймача);
ДІ – довірчий інтервал;
ВШ – відношення шансів.

Діапазон значень Р-селектину у групі стенозуючого атеросклерозу становив 33,02–49,79 нг/мл, у групі нестенозуючого – 16,53–32,42 нг/мл. При порозі 33,02 нг/мл усі пацієнти групи стенозуючого атеросклерозу в досліджуваній вибірці були класифіковані як позитивні за тестом, що зумовило чутливість 100,0 %.

Однофакторну логістичну регресію виконували у Statistica 8.0 . Залежною змінною був фенотип атеросклерозу: стенозуючий проти нестенозуючого. Незалежною змінною був рівень Р-селектину, нг/мл. Оскільки модель була однофакторною, мультиколінеарність не оцінювали. Лінійність зв'язку кількісного предиктора з логітом перевіряли графічно та/або тестом Бокса – Тідвелла; впливові спостереження оцінювали за стандартизованими залишками та мірами впливу. Результат наведено як відношення шансів (ВШ) із 95 % ДІ та p-значенням. За результатами однофакторної логістичної регресії кожне збільшення концентрації Р-селектину на 1 нг/мл асоціювалося зі зростанням шансів стенозуючого фенотипу у 1,61 раза (95 % ДІ 1,32–1,97; p<0,001). Це свідчить, що Р-селектин у наданому масиві даних може розглядатися як сильний дискримінантний лабораторний предиктор для стратифікації пацієнтів з ІІ на фоні екстракраніального атеросклерозу (рис.).

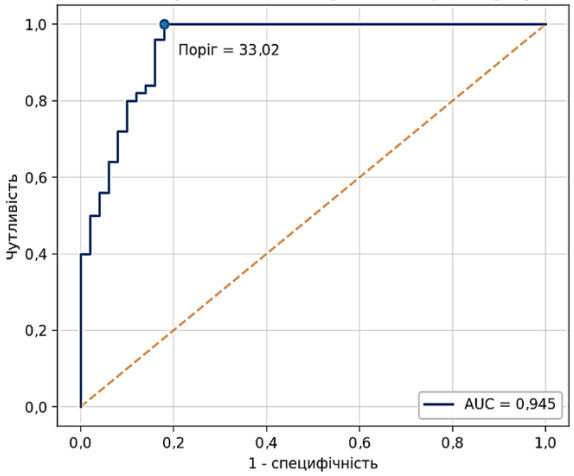


Рис. ROC-крива Р-селектину для ідентифікації стенозуючого фенотипу екстракраніального атеросклерозу

Кореляційний аналіз Спірмена не підтвердив статистично значущого монотонного зв'язку Р-селектину з тяжкістю неврологічного дефіциту за NIHSS (p=0,564) та модифікованою шкалою Ренкіна (p=0,125). Отже, Р-селектин доцільніше трактувати

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

як маркер фенотипового напряму атеросклеротичного процесу, насамперед стенозуючого або перехідного профілю, а не як незалежний індикатор клінічної тяжкості ІІ.

Обговорення результатів

Р-селектин – член родини селектинів, являє собою глікопротеїн молекулярною масою 140 кДа, який є компонентом α-гранул мембрани тромбоцитів у стані спокою та тілець Вейбеля–Паладе ендотеліальних клітин. Молекула адгезії Р-селектин експресується ендотеліальними клітинами та тромбоцитами. Вона бере участь в активації тромбоцитів та адгезії лейкоцитів, що є важливими процесами в патогенезі атеросклерозу.

Розчинний Р-селектин (sP-селектин), біомаркер запальних патологій, включаючи серцево-судинні захворювання, відомий своїм проатеросклеротичним ефектом, таким як здатність збільшувати рекрутування лейкоцитів та модулювати тромботичну відповідь. Показано, що Р-селектин, експресований на активованих тромбоцитах, збільшує адгезію моноцитарних клітин до ендотеліальних клітин. Активовані тромбоцити також вивільняють прозапальні цитокіни та регуляторні молекули росту, що призводить до активації ендотелію та проліферації гладком'язових клітин. Циркулюючі активовані тромбоцити та агрегати тромбоцитів-лейкоцитів/моноцитів призводять до утворення атеросклеротичних уражень. Роль активованих тромбоцитів в атеросклерозі пояснюється доставкою прозапальних факторів, що походять від тромбоцитів, до моноцитів/лейкоцитів та стінки судин, яка опосередковується Р-селектином тромбоцитів [5–7]. Показано, що підвищення рівня sP-селектину може передбачити вищу прогресію атеросклеротичної бляшки, виміряну за допомогою 3D-ультразвукового дослідження. Запропоновано серійні вимірювання sP-селектину як легкодоступного біомаркера прогресії периферичної атеросклеротичної бляшки [8]. Підвищені рівні sP-селектину були пов'язані з підвищеним ризиком довгострокових серцево-судинних подій у пацієнтів, які перенесли черезшкірні коронарні інтервенції [9; 10].

У межах даних обстежених нами груп пацієнтів Р-селектин виявився одним із чутливих лабораторних показників для розмежування стенозуючого та нестенозуючого фенотипів екстракраніального атеросклерозу. Підвищення рівня Р-селектину, зокрема ≥33,02 нг/мл, слід трактувати як ознаку стенозуючого або перехідного біохімічного профілю, а не як критерій активного нестенозуючого фенотипу.

Обмеженнями дослідження є обсерваційний дизайн, відносно невеликий розмір клінічної вибірки, відсутність довгострокового спостереження, відсутність зовнішньої валідації ROC-порогу, а також невключення пацієнтів із кардіоемболічним і лакунарним підтипами ішемічного інсульту. Крім того, рівні Р-селектину не були повністю скориговані за всіма потенційними модифікаторами, зокрема віком, статтю, супутніми захворюваннями, курінням і попереднім прийомом антитромбоцитарних препаратів. Тому отримані результати слід розглядати як аналітично обґрунтовані для досліджуваної вибірки, але такі, що потребують перевірки у більших проспективних когортах.

Висновки

1. Пацієнти зі стенозуючим каротидним атеросклерозом мають більш тяжкий перебіг ІІ, що відображає вищий бал за шкалою NIHSS і гірший функціональний результат за модифікованою шкалою Ренкіна порівняно з пацієнтами з нестенозуючим атеросклерозом.

2. Для стенозуючого атеросклерозу був характерний істотно вищий рівень Р-селектину порівняно з нестенозуючим. Статистично значущої різниці групи контролю з групою нестенозуючого атеросклерозу не підтверджено. Це підтверджує роль Р-селектину як маркера активної тромбоцитарно-ендотеліальної взаємодії при прогресуючому атеросклеротичному ураженні.

3. Статистично значущого зв’язку Р-селектину з тяжкістю неврологічного дефіциту за NIHSS (p=0,564) та модифікованою шкалою Ренкіна (p=0,125) не встановлено.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Декларації

Конфлікт інтересів відсутній.

Усі автори дали згоду на публікацію статті за умовами ліцензії Creative Commons BY-NC-SA 4.0 International License та публічного договору з редакцією, на обробку та публікацію їхніх персональних даних.

Автори рукопису заявляють, що в процесі проведення дослідження, підготовки та редагування цього рукопису вони використовували такі сервіси генеративного штучного інтелекту, як ChatGPT 5.5 Pro (OpenAI, США) Gemini Ultra 3.0 (Google, США) та DeepL 26.4 (DeepL GmbH, Німеччина), виключно в допоміжних технічних цілях, які не впливають на інтелектуальний зміст роботи: для перевірки граматики, орфографії й пунктуації; форматування цитат та списку літератури за вимогами журналу; покращення чіткості та читабельності вже написаного авторами тексту без зміни його наукового змісту; перекладу власного тексту тощо (у межах відповідної політики журналу https://ecm.knmu.edu.ua/editorial-policies та згідно з положеннями Таксономії делегування генеративного штучного інтелекту (GAIDeT, 2025) за повного контролю авторів).

Фінансування та подяки

Дослідження виконане в межах дисертаційної роботи другого автора «Маркери атерогенезу у хворих на ішемічний інсульт зі стенозуючим та нестенозуючим атеросклерозом екстракраніальних церебральних артерій» (2020–2026 рр.).

Внесок авторів

Внесок / Автори	A	B	C	D	E	F
Дубенко О.Є.	+	+			+	+
Калашникова Н.М.			+	+	+	+

Примітки:

A – концепція;

B – дизайн;

C – збір даних;

D – статистична обробка та інтерпретація даних;

E – написання або критичне редагування статті;

F – схвалення фінальної версії до публікації та згода нести відповідальність за всі аспекти роботи.

Література

1. McEver RP. Selectins: initiators of leucocyte adhesion and signalling at the vascular wall. Cardiovasc Res. 2015;107(3):331-9. DOI: 10.1093/cvr/cvv154. PMID: 25994174.

2. Koyama H, Maeno T, Fukumoto S, Shoji T, Yamane T, Yokoyama H, et al. Platelet P-selectin expression is associated with atherosclerotic wall thickness in carotid artery in humans. Circulation. 2003;108(5):524-9. DOI: 10.1161/01.CIR.0000081765.88440.51. PMID: 12860908.

3. Yang X-L, Zhu D-S, Lv H-H, Huang X-X, Han Y, Wu S, et al. Etiological Classification of Cerebral Ischemic Stroke by the TOAST, SSS-TOAST, and ASCOD Systems: The Impact of Observer's Experience on Reliability. Neurologist. 2019;24(4):111-4. DOI: 10.1097/NRL.0000000000000236. PMID: 31246719.

4. Feigin VL, Brainin M, Norrving B, Martins S, Sacco RL, Hacke W, et al. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. Int J Stroke. 2022;17(1):18-29. DOI: 10.1177/17474930211065917. PMID: 34986727.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

5. 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. PMID: 33309175.

6. Theofilis P, Sagris M, Oikonomou E, Antonopoulos AS, Siasos G, Tsioufis C, et al. Inflammatory Mechanisms Contributing to Endothelial Dysfunction. Biomedicines. 2021;9(7):781. DOI: 10.3390/biomedicines9070781. PMID: 34356845.

7. Li N, Pi C, Zhu S, Li X, Wang L, Shi P, et al. Opportunities for the treatment of atherosclerosis: Selectins. Pharmacol Res. 2025;217:107807. DOI: 10.1016/j.phrs.2025.107807. PMID: 40449813.

8. Sommer P, Schreinlechner M, Noflatscher M, Lener D, Mair F, Theurl M, et al. Increasing Soluble P-Selectin Levels Predict Higher Peripheral Atherosclerotic Plaque Progression. J Clin Med. 2023;12(20):6430. DOI: 10.3390/jcm12206430. PMID: 37892568.

9. Tscharre M, Vogel B, Tentzeris I, Freynhofer MK, Rohla M, Wojta J, et al. Prognostic Impact of Soluble P-Selectin on Long-Term Adverse Cardiovascular Outcomes in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention. Thromb Haemost. 2019;119(2):340-7. DOI: 10.1055/s-0038-1676563. PMID: 30593084.

10. Hahn W, Tsalouchidou PE, Nagels A, Straube B. Neural activation during natural speech and rests in patients with schizophrenia and schizophrenia spectrum disorders-an fMRI pilot trial. Front Psychiatry. 2024;15:1402818. DOI: 10.3389/fpsyt.2024.1402818. PMID: 38938468.

Dubenko O.Y., Kalashnykova N.M.

DIAGNOSTIC VALUE OF P-SELECTIN IN PATIENTS WITH ISCHEMIC STROKE OF ATHEROSCLEROTIC ORIGIN

Background. Atherosclerosis of large arteries is the cause of a significant portion of Ischemic Strokes (IS) and the degree of Extracranial Carotid Stenosis (ECS) remains the main marker for stratifying the risk of IS.

Aim. To determine the diagnostic and prognostic value of P-selectin in patients with ischemic stroke and extracranial carotid artery stenosis of different degrees.

Materials and Methods. 100 patients with IS due to carotid atherosclerosis were divided into 2 groups: 50 patients with stenotic carotid atherosclerosis (stenosis >50%), including 31 men and 19 women (31/19) with average age [67.8±8.7] years; 50 – with stenosis <50% (men/women – 29/21, average age [63.9±9.4] years). Control group – 20 clinically healthy individuals (men/women – 11/9, average age [60.8±7.9] years). Research methods: assessment of stroke severity according to the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), assessment of functional deficit according to the modified Rankin scale, serum P-selectin level by enzyme-linked immunosorbent assay. Statistical analysis – by parametric and non-parametric methods using Statistica 8.0 (Statsoft, USA) at a critical p-level of 0.05. The study is a part of the dissertation research of the second author.

Research Ethics. The study was conducted in compliance with the principles of the World Medical Association Declaration of Helsinki (1964–2024), Order of the Ministry of Health of Ukraine No.690 dated 09/23/2009, and the conclusion of the Bioethics Commission of the Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education No.1 dated 02/18/2020. All participants provided written informed consent to participate in the study.

Results. The level of P-selectin in the blood serum showed an intergroup heterogeneity and was the highest in patients with stenosing ECS – [39.41±4.46] ng/ml, in non-stenosing – [26.92±6.01] ng/ml ($p<0.001$). In the group of non-stenosing ECS, the content of P-selectin

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

was lower by 12.49 ng/ml, or by 46.4% compared with the stenosing ECS. The control group had the lowest values – [24.07±6.30] ng/ml, but there was no significant difference with the group of non-stenosing ECS (p=0.095). The level of P-selectin did not correlate with the severity of neurological deficit and functional status of patients with IS.

Conclusions. P-selectin levels are significantly higher in IS patients with stenotic ECS compared to nonstenotic ECS, supporting the role of P-selectin as a marker of active platelet-endothelial interaction in progressive atherosclerotic lesions.

Keywords: *neurology, cerebral stroke, carotid stenosis, atherosclerosis biomarkers.*

Надійшла 11.01.2026
Прийнята до публікації 29.03.2026
Опублікована 31.03.2026

Відомості про автора

Дубенко Ольга Євгеніївна – доктор медичних наук, професор, професор кафедри неврології та дитячої неврології Харківського національного медичного університету, Україна.

Поштова адреса: 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.

E-mail: olgadubenko05@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4911-5613.

Калашникова Наталія Михайлівна – аспірант кафедри неврології та дитячої неврології Харківського національного медичного університету, Україна.

Поштова адреса: 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.

E-mail: dr.nataliyakalashnikova@gmail.com

ORCID: 0009-0002-2712-2457.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

УДК: [616.12:616.61]:616.379-008.61:615.245

ВПЛИВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НИРОК НА КЛІНІЧНО-ЛАБОРАТОРНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗА УМОВ НАЯВНОСТІ АБО ВІДСУТНОСТІ ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ

Кондратюк М.О., Радченко О.М., Королюк О.Я., Комариця О.Й.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів, Україна

Актуальність. Вплив функціонального стану нирок на перебіг кардіологічної патології за умов інсулінорезистентності (ІР) описаний недостатньо.

Мета. Оцінити вплив функціонального стану нирок як стадій кардіоренального метаболічного синдрому на клінічно-лабораторні характеристики за умов наявності або відсутності інсулінорезистентності.

Матеріали та методи. Обстежено 86 пацієнтів з гострими формами ішемічної хвороби серця, які за індексом HOMA-IR поділені на групу А без ІР (n=26) та групу Б з ІР (n=60) з першою (Г1А та Г1Б зі швидкістю клубочкової фільтрації (ШКФ) ≥90мл/хв/1,73 м^2) і другою (Г2А та Г2Б з ШКФ 60–89 мл/хв/1,73 м^2) стадіями кардіоренального метаболічного синдрому (КРМС). Проведено глюкозотолерантний тест з паралельним визначенням інсуліну та С-протеїну, визначено глікований гемоглобін та тригліцерид-глюкозний індекс (ТГГІ). Обчислювали індекси ІР: QUICKI; %S; McAuley; Gutt; Cederholm; Matsuda; Avignon; Shuster; розподільний DeFronzo; *Drivsholm*; Stumvoll early та late; Philips; Wareham. Результати опрацьовано за допомогою програми Statistica 6.0 (StatSoft, США). Величини представлені як середнє арифметичне та стандартна похибка середнього (M±SE). Кореляційний аналіз проведено за Спірменом та Пірсоном, відмінності – за *t*-критерієм Стьюдента. Значимість рівнів глюкози та інсуліну було перевірено ROC-аналізом (Receiver Operating Characteristic). Дослідження проведено в рамках наукової теми з номером державної реєстрації 0122U00016 (2022–2026).

Етика дослідження. Дослідження проведено з дотриманням положень Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024), схвалено комісією з біоетики Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (протокол № 2 від 21.02.2022). Учасники дослідження надали інформовану згоду на участь.

Результати. Незалежно від наявності ІР, за умов вищої стадії КРМС спостерігалося збільшення індексованих відносно поверхні тіла та зросту значень маси міокарда лівого шлуночка та індексованого розміру лівого шлуночка. За умов 1-ї стадії КРМС ІР супроводжувалася вищими значеннями ТГГІ та відношення тригліцеридів до ліпопротеїнів високої щільності, а також показників активності запалення. Погіршення функціонального стану нирок та ІР супроводжувалися нижчою чутливістю периферійних тканин до інсуліну, зменшенням гемоглобіну, активацією запалення, стеатотичним переродженням печінки (за вмістом аланінамінотрансферази), зміною геометрії серця з гіпертрофією стінок.

Висновки. Збільшення стадії кардіоренального метаболічного синдрому та інсулінорезистентність супроводжувались структурними змінами серця та печінки.

***Ключові слова**: кардіологія, кардіоренальний метаболічний синдром, ішемічна хвороба серця, індекси інсулінорезистентності, геометрія серця, стеатоз печінки.*

Відповідальний автор: Радченко О.М.
✉ 69, вул. Пекарська, м. Львів, 79010, Україна.
E-mail: olradchenko@gmail.com

Corresponding author: Radchenko O.M.
✉ 69, Pekarska str., Lviv, 79010, Ukraine.
E-mail: olradchenko@gmail.com

© Кондратюк М.О., Радченко О.М., Королюк О.Я., Комариця О.Й., 2026 CC BY-NC-SA © Kondratyuk M.O., Radchenko O.M., Korolyuk O.Ya., Komarytsia O.Ya., 2026

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Кондратюк МО, Радченко ОМ, Королюк ОЯ, Комариця ОЙ. Вплив функціонального стану нирок на клінічно-лабораторні характеристики за умов наявності або відсутності інсулінорезистентності. Експериментальна і клінічна медицина. 2026;95(1):70-80. https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.krk

Cite in English: Kondratyuk MO, Radchenko OM, Korolyuk OYa, Komarytsia OYa. The influence of renal functional status on clinical and laboratory characteristics in the presence and absence of insulin resistance. Experimental and Clinical Medicine. 2026;95(1):70-80. https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.krk [in Ukrainian].

Вступ

Метаболічні порушення зумовлюють зменшення відповіді на інсулінозалежний розподіл глюкози та пригнічення печінкової продукції глюкози і ліполізу жирової тканини, що визначає появу інсулінорезистентності (ІР) [1]. Як важлива складова загального метаболічного синдрому, ІР відіграє роль у розвитку та прогресуванні кардіоренального метаболічного синдрому (КРМС) [2] з порушенням функції нирок, що дотепер недостатньо враховується у клініці [3]. Концепція КРМС була запропонована Американською асоціацією серця (*American Heart Association*) у 2023 році. Відповідно до неї, КРМС є цілісним системним порушенням, що характеризується патологічною взаємодією метаболічних факторів ризику, хронічної хвороби нирок та змін кардіоваскулярної системи, що призводить до мультиорганної дисфункції та високої кількості несприятливих наслідків та ниркової недостатності [4; 5]. Однак вплив функціонального стану нирок на перебіг кардіологічної патології за умов наявності чи відсутності ІР описаний недостатньо, що зумовило актуальність та доцільність нашого дослідження.

Метою дослідження була оцінка впливу функціонального стану нирок як стадій кардіоренального метаболічного синдрому на клініко-лабораторні характеристики за умов наявності або відсутності інсулінорезистентності.

Матеріали та методи

Обстежено 86 пацієнтів з гострими формами ішемічної хвороби серця (ІХС), які за індексом *HOMA-IR* (*Homeostatic Model Assessment of Insulin Resistance* – гомеостатична модель оцінки інсулінорезистентності) поділені на групи без ІР (*HOMA-IR*<2,5; група А; *n*=26) та з ІР (*HOMA-IR*>2,5; група Б; *n*=60). За функцією нирок [4] кожна група була поділена на дві підгрупи – з 1-ю стадією КРМС зі збереженою швидкістю клубочкової фільтрації (ШКФ) ≥90 мл/хв/1,73 м^2; Г1А та Г1Б) та з 2-ю стадією КРМС зі ШКФ 60–89 мл/хв/1,73 м^2 (Г2А та Г2Б), тотожні за гендерно-віковим складом та параметрами гемоциркуляції (*табл. 1*).

Хоча в групі Г2А спостерігалося дещо нижче середнє значення HOMA-IR порівняно з групою Г1А (1,64±0,16 проти 1,90±0,10), ця різниця не була статистично значущою (p>0,05). Це може бути пов'язано з меншою вибіркою в групі Г1А (*n*=8), а також із більш вираженими катаболічними процесами у пацієнтів зі зниженою ШКФ, що може впливати на метаболізм глюкози та секрецію інсуліну.

Пацієнтів обстежено відповідно до стандартів (Наказ Міністерства охорони здоров'я України № 1957 від 15.09.2021 «Гострий коронарний синдром без елевації сегмента *ST*. Уніфікований клінічний протокол»): виконані антропометрія, скринінг функції нирок та печінки, ліпідограма, коагулограма, гострофазові показники, електрокардіографія, ехокардіографія та коронарографія за показаннями. Критеріями поділу на групи були швидкість клубочкової фільтрації (ШКФ), яку обраховували за формулами модифікованої дієти при хворобах нирок *MDRD* (*Modification of Diet in Renal Disease*) – ШКФ$_M$; Кокрофта – Голда (*Cockcroft–Gault*) – ШКФ$_C$; та індекс інсулінорезистентності *HOMA-IR* (*Homeostatic Model Assessment of Insulin Resistance*), значення якого понад 2,5 було критерієм ІР.

Для оцінки вуглеводного метаболізму визначено вміст глюкози глюкозооксидазним

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Таблиця 1. Клінічна характеристика підгруп обстежених пацієнтів та критерії поділу, (M±SE)

Групи	Без інсулінорезистентності		З інсулінорезистентністю	
Показники, одиниці	Г1А, *n*=8	Г2А, *n*=18	Г1Б, *n*=35	Г2Б, *n*=25
HOMA-IR, ум. од.	1,90±0,10	1,64±0,16	6,29±0,68#	4,13±0,31#
Вік, рр.	67,50±4,33	59,44±2,10	62,77±1,75	63,80±1,98
Чоловіки, *n* (%)	4 (50,0)	13 (72,2)	17 (48,6)	14 (56,0)
Жінки, n (%)	4 (50,0)	5 (27,8)	18 (51,4)	11 (44,0)
Індекс маси тіла, кг/м^2	32,94±2,70	30,50±1,27	32,53±0,86#	30,07±0,78#
Обвід талії / обвід стегон, ум. од.	0,94±0,03	0,90±0,01	0,98±0,01#	0,93±0,02#
Обвід талії / зріст, ум. од.	0,56±0,02	0,59±0,01	0,65±0,01	0,65±0,01
Частота серцевих скорочень, уд./хв	73,00±2,82	76,61±4,58	76,03±1,89	80,12±3,71
Систолічний тиск, мм рт. ст.	136,88±5,00	141,83±4,04	143,29±4,38	145,12±4,69
Діастолічний тиск, мм рт. ст.	84,37±4,06	88,72±2,98	85,86±2,10	87,20±3,22
Креатинін, мкмоль/л	59,25±1,31*	73,44±1,83*	71,66±1,20#	77,64±1,95#
ШКФ$_М$, мл/хв/(1,73 м^2)	107,87±3,49*	75,83±1,91*	104,84±1,95#	74,29±1,735#
ШКФ$_С$, мл/хв/(1,73м^2)	120,44±3,48*	75,42±2,25*	145,59±6,30#	90,31±3,60#
Сечовина, ммоль/л	5,94±0,40	6,58±0,20	6,07±0,20#	7,03±0,24#
Протеїнурія, мг/л	0,06±0,04	0,01±0,004	0,04±0,01	0,09±0,06

Примітки:

* – p<0,05 між значеннями Г1А та Г1Б;

– p<0,05 між значеннями Г2А та Г2Б;

M±SE – Mean ± Standard Error of the Mean – середнє арифметичне ± стандартна похибка середнього;

n – кількість осіб;

Г1А – група без інсулінорезистентності зі збереженою швидкістю клубочкової фільтрації;

Г1Б – група без інсулінорезистентності зі зниженою швидкістю клубочкової фільтрації;

Г2А – група з інсулінорезистентністю зі збереженою швидкістю клубочкової фільтрації;

Г2Б – група з інсулінорезистентністю зі зниженою швидкістю клубочкової фільтрації;

HOMA-IR – Homeostatic Model Assessment of Insulin Resistance – гомеостатична модель оцінки інсулінорезистентності;

ум. од. – умовні одиниці;

уд./хв – ударів за хвилину;

мм рт. ст. – мм ртутного стовпчика;

ШКФ$_М$ та ШКФ$_С$ – швидкість клубочкової фільтрації за формулою модифікації дієти при ниркових захворюваннях (*Modification of Diet in Renal Disease*) та за формулою Кокрофта – Голта (*Cockcroft–Gault*).

методом, інсуліну та С-протеїну імуноферментним аналізом (*ELISA, Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*) реактивами *DRG Instruments GmbH* (Німеччина) з аналізатором *TECAN Sunrise* (Швейцарія) та рівень глікованого гемоглобіну (HbA1c, %). Глюкоза (Г) та інсулін (І) визначалися натще (0 хв) та на 30-й, 60-й, 120-й хвилинах перорального глюкозотолерантного тесту (ПГТТ) – (Г0', 30', 60', 120') та (І0', 30', 60', 120'), а С-протеїн на початку та наприкінці тесту (Сп0', 120'). Обчислювали тригліцеридоглюкозний індекс (ТГГІ) [7] та 4-компонентний індекс фіброзу печінки за допомогою програми *OxMD Fibrosis Calculator 2.0* (*OxMD Software Inc.*, США, 2017).

Для визначення чутливості печінки до інсуліну обчислювали індекс *QUICKI* (значення <0,375 свідчить про інсулінорезистентність), індекс *McAuley* (інсулінорезистентність діагностують при значеннях <5,8) та відсоток інсуліночутливості (%S). Чутливість периферійних тканин до інсуліну оцінювали за індексами *Cederholm* (інсулінорезистентність при значеннях <65,0), *Matsuda* (<4,3), *Gutt* (<70,0) та *Avignon* (зменшення якого свідчить про інсулінорезистентність). Сумарну секрецію інсуліну аналізували за індексом *Shuster* (значення якого <0,1 вказує на гіперінсулінемію внаслідок порушення печінкового кліренсу інсуліну), розподільним індексом *DeFronzo* (зниження якого свідчить про інсулінорезистентність) та індексом *Drivsholm* (для якого нормативних значень не встановлено). Для оцінки ранньої фази секреції

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

інсуліну використовували індекс *Stumvoll early* (зниження якого вказує на інсулінорезистентність), а також індекси *Philips* та *Wareham* (як аналоги інсуліногенного індексу). Пізню фазу секреції оцінювали за індексом Stumvoll late (зниження якого також свідчить про інсулінорезистентність).

Статистичну обробку проводили за допомогою програми *Statistica 6.0* (*StatSoft*, США). Величини представлені як середнє арифметичне та стандартна похибка середнього (*M*±*SE*). Кореляційний аналіз проведено за Спірменом та Пірсоном (*r*), відмінності оцінено за *t*-критерієм Стьюдента. Значимості рівнів глюкози та інсуліну були перевірені за ROC-аналізом (*Receiver Operating Characteristic*) на основі покрокових значень чутливості та специфічності з визначенням сумарної площі під кривою «чутливість-специфічність» *AUC* (*Area Under Curve*) як суми трапецій. Обраховували площі під кривими глюкози та інсуліну (*AUC Gl* 0–120'; *AUC Ins* 0–120') та їх відношення, площі під зростаючими частинами кривих (*Inc AUC Gl* 0–120'; *Inc AUC Gl* 0–30'; *Inc AUC Gl* 30–120'; *Inc AUC Ins* 0–120'; *Inc AUC Ins* 0–30'; *Inc AUC Ins* 30–120') та їх відношення. За рівень істотності прийнято $p<0,05$.

Етика дослідження

Дослідження проведено з дотриманням Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024). Дизайн та методи дослідження схвалені комісією з біоетики Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (протокол № 2 від 21.02.2022). Усі учасники дослідження надали інформовану згоду на участь у дослідженні.

Результати

Оцінка клінічної характеристики пацієнтів показала, що функціональна здатність нирок не впливала на гендерно-вікові, метаболічні та гемодинамічні параметри обстежених пацієнтів. Водночас за умов ІР погіршення функцій нирок зі зменшенням ШКФ супроводжувалося нижчими значеннями індексу *HOMA*, індексу маси тіла та відношення обводу талії до обводу стегон. Цілком очікувано, незалежно від відсутності чи наявності ІР за умов 2-ї стадії КРМС, спостерігалися вищі значення креатиніну та нижчі $ШКФ_М$ і $ШКФ_С$. Крім того, за умов ІР та зменшення ШКФ спостерігався істотно вищий вміст сечовини в крові (*табл. 1*).

Параметри вуглеводного метаболізму підгруп наведено у *табл. 2*. За умов погіршення функції нирок від наявності ІР не залежали виявлені нижчі значення *HbA1c* та більший відсоток інсуліночутливості (ІЧ) (за *%S*). Зменшення функціональної здатності нирок за умов відсутності ІР супроводжувалося вищими рівнями глікемії на 60' та 120' ПГТТ і, відповідно, більшою площею під кривою глюкози, нижчою чутливістю периферійних тканин за *Gutt* та пригніченням ранньої фази секреції інсуліну за *Philips*. Натомість серед пацієнтів з ІР погіршення функції нирок характеризувалося деяким зростанням чутливості печінки до інсуліну за *QUICKI*, збільшенням чутливості периферійних тканин за *Matsuda*, активацією сумарної секреції інсуліну за *Shuster*. Нижчі значення індексів *Stumvoll early* та *Stumvoll late* можуть свідчити про значне посилення ІР під у ранній та пізній фазах секреції інсуліну (*табл. 2*).

Інсулінорезистентність впливала також на прояви ліпідного дистресу, запалення, функціональну активність печінки та гемограму. Від ІР не залежало зменшення гемоглобіну за умов сповільнення ШКФ. У пацієнтів без ІР погіршення функціональної здатності нирок супроводжувалося тільки вищою активністю системного запалення за високочутливим С-реактивним протеїном та ШОЕ, а також вищим значенням білірубіну. Разом з тим, за умов ІР у пацієнтів із вищою стадією КРМС виявлено істотно нижчі значення коефіцієнта атерогенності, активності аланінамінотрансферази (АЛТ) та кількості моноцитів крові. Також для цих пацієнтів були притаманні мінімальне значення індексу де Рітіса та максимальне значення 4-компонентного індексу фіброзу (*табл. 3*).

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Таблиця 2. Параметри вуглеводного метаболізму залежно від стадії кардіоренального метаболічного синдрому та інсулінорезистентності,(M±SE)

Групи	Без інсулінорезистентності (А)		З інсулінорезистентністю (Б)	
Показник, одиниці,	Г1А	Г2А	Г1Б	Г2Б
HbA1c, %	5,29±0,24*	4,76±0,11*	5,36±0,12#	4,67±0,17#
Г0', ммоль/л	4,50±0,12	4,77±0,21	5,77±0,13	5,73±0,18
Г30', ммоль/л	6,76±0,39	7,11±0,38	8,13±0,25	8,30±0,41
Г60', ммоль/л	6,65±0,57*	8,09±0,41*	9,11±0,34	9,09±0,48
Г120', ммоль/л	5,70±0,38*	7,06±0,34*	6,86±0,29	7,10±0,36
AUC Gl 0–120', ум. од.	740,62±43,42*	860,58±40,96*	946,46±28,02	957,06±39,65
Inc AUC Gl 0–120', ум. од.	200,62±56,21	288,58±21,45	257,66±21,56	269,70±35,31
Inc AUC Gl 0–30, ум. од.	33,94±6,97	35,08±3,56	37,41±3,17	38,58±5,10
Inc AUC Gl 30–120, ум. од.	166,69±49,91	253,50±18,52	220,24±19,73	231,12±31,25
I0', мкМО/мл	9,47±0,28	8,04±0,84	24,17±2,41	16,10±0,96
I30', мкМО/мл	63,79±11,46	42,23±6,22	69,14±5,23	63,31±5,39
I60', мкМО/мл	55,69±6,30	51,71±6,30	89,07±4,11	82,48±6,07
I120', мкМО/мл	38,30±11,58	51,64±4,19	67,31±5,94	68,63±5,14
Сп0', нг/мл	1,86±0,13	2,56±0,81	3,19±0,51	3,53±0,44
Сп120', нг/мл	5,40±0,82	8,43±1,36	7,30±1,09	7,75±1,06
AUC Ins 0–120', ум. од.	5710,70±908,57	5440,28±556,43	8469,84±403,26	7911,44±407,35
Inc AUC Ins 0–120', ум. од.	4585,50±912,40	4474,28±479,03	5687,91±350,63	5979,16±367,24
Inc AUC Ins 0–30', ум. од.	814,87±171,50	513,83±85,67	685,54±72,26	708,24±78,70
Inc AUC Ins 30–120', ум. од.	3770,87±756,06	3961,17±415,22	5002,86±316,96	5271,08±324,50
AUC Ins / *AUC Gl*, ум. од.	7,77±1,14	6,78±0,89	9,22±0,50	8,57±0,53
Inc AUC Ins / *Inc AUC Gl*, ум. од.	–4,69±17,69**	17,76±2,76	48,08±12,76	45,14±9,00
Inc AUC Ins 0–30' / *Inc AUC Gl* 0–30', ум. од.	34,05±8,37	16,86±3,10	23,74±3,42	59,35±24,05
Inc AUC Ins 30–120' / *Inc AUC Gl* 30–120', ум. од.	4,09±11,39**	17,93±2,79	–8,60±46,54**	52,23±11,64
%S, ум. од.	84,64±2,86*	118,28±13,73*	40,12±2,88#	50,87±2,62#
Чутливість печінки до інсуліну, індекси				
QUICKI, ум. од.	0,35±0,003	0,36±0,01	0,30±0,003#	0,31±0,003#
McAuley, ум. од.	6,70±0,29	7,71±0,41	5,22±0,22	5,49±0,19
Чутливість периферійних тканин до інсуліну, індекси				
Cederholm, ум. од.	66,57±6,22	56,32±2,36	46,07±1,86	46,05±2,17
Gutt, ум. од.	104,52±12,90*	74,06±3,20*	64,65±3,31	64,17±3,45
Matsuda, ум. од.	7,03±0,44	8,42±0,79	3,19±0,19#	3,81±0,22#
Avignon, ум. од.	6,21±2,08	3,22±0,36	1,16±0,14	1,39±0,13
Сумарна секреція інсуліну, індекси				
Shuster, ум. од.	0,20±0,02	0,31±0,06	0,13±0,02#	0,23±0,03#
DI deFronzo, ум. од.	–65,13±130,87**	127,89±13,10	149,32±42,60	166,74±32,73
Drivsholm, ум. од.	2,71±0,40	3,50±0,42	2,20±0,13	2,35±0,18
Рання фаза секреції інсуліну, індекси				
Philips, ум. од.	236,43±48,13*	116,95±21,54*	164,16±23,60	412,11±167,00
Wareham, ум. од.	8,48±1,94	5,17±0,95	5,58±0,62	6,28±0,78
Stumvoll early, ум. од.	1403,26±179,71	1044,62±123,60	1666,51±113,56#	1357,83±107,80#
Пізня фаза секреції інсуліну, індекси				
Stumvoll late, ум. од.	355,82±39,46	275,43±27,02	429,81±26,34	356,29±23,11

Примітки:

* – $p<0,05$ між значеннями Г1А та Г1Б;

– $p<0,05$ між значеннями Г2А та Г2Б;

M±SE – Mean ± Standard Error of the Mean – середнє арифметичне ± стандартна похибка середнього;

Г1А – група без інсулінорезистентності зі збереженою швидкістю клубочкової фільтрації;

Г1Б – група без інсулінорезистентності зі зниженою ШКФ;

Г2А – група з інсулінорезистентністю зі збереженою швидкістю клубочкової фільтрації;

Г2Б – група з інсулінорезистентністю зі зниженою ШКФ;

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

** – від'ємними дані стають тоді, коли рівень глюкози в крові знижується (фізичне навантаження, дія цукрознижувальних препаратів), а секреція інсуліну продовжує зростати, тоді як у здорових людей в динаміці (інтенсивне тренування) зниження глюкози супроводжується пригніченням викиду інсуліну для запобігання гіпоглікемії; негативні значення можуть бути при підрахунку відношень зростаючих площ кривих інсуліну до глюкози та індексів *Matsuda, DI deFronzo*;
ум. од. – умовні одиниці;
HbA1c – глікований гемоглобін;
Г0'; Г30'; Г60'; Г120' та І0'; І30'; І60'; І120' – глюкоза (Г) та інсулін (І) натще та на 30-й, 60-й та 120-й хв ПГТТ;
AUC Gl 0–120' – площа під кривою (area under curve) глюкози ПГТТ;
Inc AUC Gl 0–120'– зростаюча площа під кривими (increased area under curve) глюкози за весь тест;
Inc AUC Gl 0–30'– між даними натще та 30-ю хв;
Inc AUC Gl 30–120' – між даними 30-ї та 120-ї хв ПГТТ;
AUC Ins 0–120' – площа під кривою (area under curve) інсуліну під час ПГТТ;
Inc AUC Ins 0–120'– зростаюча площа під кривими (increased area under curve) інсуліну за весь тест;
Inc AUC Ins 0–30' –між даними натще та 30-ю хв; Inc AUC Ins [30–120]' між даними 30-ї та 120-ї хв ПГТТ;
AUC Ins / *AUC Gl* – відношення площ під кривими (area under curve) інсуліну та глюкози;
Inc AUC Ins / *Inc AUC Gl* – відношення зростаючих площ під кривими (increased area under curve) інсуліну та глюкози за весь тест;
Inc AUC Ins 0–30' / *Inc AUC Gl* 0–30' – за перші 30 хв;
Inc AUC Ins 30–120' / *Inc AUC Gl* 30–120' – від 30-ї до 120-ї хв ПГТТ;
%S – відсоток інсуліночутливості (*sensitivity*).

Таблиця 3. Лабораторні показники залежно від стадії кардіоренального метаболічного синдрому та інсулінорезистентності, (M±SE)

Групи	Без інсулінорезистентності(А)		З інсулінорезистентністю (Б)	
Показник, одиниці	Г1А	Г2А	Г1Б	Г2Б
ЗХС, ммоль/л	6,15±0,49	5,56±0,36	5,73±0,25	5,58±0,25
ХС-ЛПВЩ, ммоль/л	1,21±0,04	1,15±0,11	1,09±0,06	1,45±0,11
ТГ, ммоль/л	1,45±0,15	1,24±0,10	2,16±0,36	1,91±0,17
ХС-ЛПНЩ, ммоль/л	4,28±0,47	3,80±0,37	3,65±0,22	3,27±0,26
ХС-ЛПнеВЩ, ммоль/л	4,94±0,46	4,40±0,36	4,56±0,26	4,16±0,25
ТГГІ, ум. од.	3,45±0,45	2,89±0,21	6,25±1,13	5,51±0,50
Коефіцієнт атерогенності, ум. од.	4,07±0,29	4,20±0,43	4,70±0,44#	3,27±0,30#
ТГ/ЛПВЩ, ум. од.	1,22±0,14	1,18±0,12	2,56±0,64	1,45±0,14
Загальний фібриноген, г/л	3,43±0,30	3,05±0,18	3,52±0,22	3,46±0,19
вчСРП, мг/мл	8,39±1,65*	17,44±3,21*	19,60±1,56	22,55±2,17
АСТ, од./л	0,38±0,04	0,36±0,03	0,52±0,07	0,44±0,02
АЛТ, од./л	0,34±0,08	0,38±0,05	0,65±0,04#	0,53±0,03#
Індекс де Рітіса, ум.од.	1,33±0,16	1,12±0,19	0,91±0,11	0,85±0,05
4-компонентний індекс фіброзу, ум. од.	0,65±0,13	0,80±0,16	0,88±0,29	1,15±0,17
Білірубін, мкмоль/л	10,46±0,65*	16,52±1,49*	15,52±1,17	13,18±1,29
ГГТП, од/л	78,42±26,61	33,96±4,03	49,26±4,27	51,23±8,46
Гемоглобін, г/л	139,25±4,35*	122,17±3,62*	139,23±2,28#	132,32±3,12#
Лейкоцити, 10^9/л	7,60±0,79*	5,66±0,35*	6,81±0,32#	5,90±0,23#
Еозинофіли, %	1,50±0,19	1,61±0,22	2,38±0,28	2,40±0,36
Базофіли, %	3,25±1,26	2,33±0,42	3,10±0,56	2,80±0,32
Сегментоядерні, %	63,87±1,95	61,78±2,19	57,34±1,19	60,56±1,85
Лімфоцити, %	27,00±1,44	29,22±1,92	33,62±1,36	30,88±1,96
Моноцити, %	4,37±0,96	4,50±0,51	3,93±0,24#	3,04±0,32#
ШОЕ, мм/год	6,12±1,76*	13,94±2,21*	13,51±1,82	16,48±2,17

Примітки:
* – $p<0,05$ між значеннями Г1А та Г1Б;
# – $p<0,05$ між значеннями Г2А та Г2Б;
M±SE – Mean ± Standard Error of the Mean – середнє арифметичне ± стандартна похибка середнього;
Г1А – група без інсулінорезистентності зі збереженою ШКФ;
Г1Б – група без інсулінорезистентності зі зниженою ШКФ;
Г2А – група з інсулінорезистентністю зі збереженою ШКФ;
Г2Б – група з інсулінорезистентністю зі зниженою ШКФ;

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

ум. од. – умовні одиниці;
ЗХС – загальний холестерин;
ХС-ЛПВЩ – холестерин ліпопротеїнів високої щільності;
ХС-ЛПНЩ – холестерин ліпопротеїнів низької щільності;
ХС-ЛПневЩ – холестерин ліпопротеїнів невисокої щільності;
ТГГІ – тригліцеридоглюкозний індекс;
вчСРП – високочутливий С-реактивний білок;
АСТ – аспартатамінотрансфераза;
АЛГ – аланінамінотрансфераза;
ГГТП – гамма-глютамілтранспептидаза;
ШОЕ – швидкість осідання еритроцитів.

Оцінка структурно-функціонального стану серця залежно від ІР та стадії КРМС показала, що від наявності чи відсутності ІР не залежало збільшення обох індексованих значень маси міокарда лівого шлуночка (ЛШ) щодо поверхні тіла (іММЛШ$_{ппт}$ – індексована маса міокарда лівого шлуночка щодо поверхні тіла) та зросту (іММЛШ$_{зріст}$ – індексована маса міокарда лівого шлуночка щодо зросту) і індексованого діастолічного розміру ЛШ (іКДРЛШ – індексований кінцевий діастолічний розмір лівого шлуночка) за умов вищої стадії КРМС (*табл. 4*). Крім того, у пацієнтів без ІР погіршення функції нирок супроводжувалося дилатацією ЛШ (за КДРЛШ – кінцевий діастолічний розмір лівого шлуночка) зі зменшенням відносних товщин як задньої стінки ЛШ (ВТЗСЛШ – відносна товщина задньої стінки лівого шлуночка), так і міжшлуночкової перетинки (ВТМШП – відносна товщина міжшлуночкової перетинки). Навпаки, на фоні ІР зменшення ШКФ супроводжувалося відносним потовщенням задньої стінки ЛШ. Саме серед пацієнтів з ІР та 2-ю стадією КРМС реєструвалися максимальні показники обох індексованих значень маси міокарда ЛШ та товщини задньої стінки ЛШ на противагу пацієнтам без ІР та з початковою стадією КРМС, які характеризувалися мінімальними значеннями індексованих значень маси міокарда ЛШ, розмірами обох шлуночків та лівого передсердя (ЛП), міжшлуночкової перетинки (МШП).

Таблиця 4. Показники залежно від стадії кардіоренального метаболічного синдрому та інсулінорезистентності, (M±SE)

Групи	Без інсулінорезистентності (А)		З інсулінорезистентністю (Б)	
Показник, одиниці	Г1А	Г2А	Г1Б	Г2Б
іММЛШ$_{ППТ}$, г/м^2	87,74±8,59*	130,75±7,78*	129,67±4,59$^{\#}$	146,89±7,05$^{\#}$
іММЛШ$_{зріст}$, г/м	39,66±4,39*	64,46±4,04*	62,45±2,26$^{\#}$	73,81±3,84$^{\#}$
ПШ, см	2,04±0,08*	2,41±0,13*	2,43±0,04	2,38±0,08
ЛП, см	3,54±0,15	3,86±0,15	4,04±0,05	4,03±0,08
КДР ЛШ, см	4,62±0,15*	5,67±0,14*	5,65±0,10	5,60±0,10
ЗСЛШ, см	0,94±0,03	0,96±0,04	1,11±0,02	1,14±0,02
МШП, см	1,00±0,04	1,01±0,03	1,20±0,02	1,19±0,04
ФВ, %	53,75±4,18	46,83±2,84	53,46±1,50	54,04±1,93
іКДР ЛШ, см	2,54±0,12*	3,12±0,07*	2,63±0,05$^{\#}$	2,96±0,08$^{\#}$
ВТЗСЛШ, ум. од.	0,41±0,01*	0,34±0,01*	0,37±0,01$^{\#}$	0,41±0,01$^{\#}$
ВТМШП, ум. од.	0,44±0,03*	0,36±0,02*	0,43±0,01	0,43±0,01

Примітки:
* – p<0,05 між значеннями Г1А та Г1Б;
$^{\#}$ – p<0,05 між значеннями Г2А та Г2Б;
M±*SE* – Mean ± Standard Errorof the Mean – середнє арифметичне ± стандартна похибка середнього;
Г1А – група без інсулінорезистентності зі збереженою ШКФ;
Г1Б – група без інсулінорезистентності зі зниженою ШКФ;
Г2А – група з інсулінорезистентністю зі збереженою ШКФ;
Г2Б – група з інсулінорезистентністю зі зниженою ШКФ;
ум. од. – умовні одиниці;
іММЛШ$_{ППТ}$ та іММЛШ$_{зріст}$ – індексовані маси міокарда лівого шлуночка щодо площі поверхні тіла та зросту;
ПШ – правий шлуночок;
ЛП – ліве передсердя;
КДРЛШ та іКДР ЛШ – кінцевий діастолічний розмір лівого шлуночка та його індексоване значення;
ЗСЛШ та ВТЗСЛШ – задня стінка лівого шлуночка та її відносна товщина;
МШП та ВТМШП – міжшлуночкова перетинка та її відносна товщина; ФВ – фракція викиду.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Таким чином, ми встановили, що погіршення функціонального стану нирок та ІР супроводжувалося нижчою чутливістю периферійних тканин до інсуліну, зменшенням гемоглобіну, активацією запалення, стеатотичною перебудовою печінки за рівнем АЛТ та індексами де Рітіса і 4-компонентним індексом фіброзу, а також зміною геометрії серця з гіпертрофією стінок.

Обговорення результатів

За сучасними даними, метаболічні порушення у пацієнтів без явного цукрового діабету були тісно пов'язані з виникненням та прогресуванням як хронічної хвороби нирок (ХХН), так і кардіоваскулярних уражень [8; 9]. За даними літератури, ІР є критичним метаболічним фактором прогнозу ХХН [10], а лабораторні індикатори ІР корелювали з наявністю ХХН [11].

Інсулінорезистентність перериває активацію *Akt*-сигнального шляху в нирковій тканині та судинах, що порушує експресію синтази оксиду азоту (*NO*) та його біодоступність, що змінює регуляцію судинного тонусу. Надлишок *NO* ініціює запалення у судинах із адгезією лейкоцитів внаслідок окисного стресу, ІР-зумовлену затримку натрію та вазоконстрикцію, що, своєю чергою, спричиняє активацію ренін-ангіотензин-альдостеронової системи, пришвидшує гломерулярну фільтрацію та призводить до пошкодження клубочків [12]. Молекулярними механізмами зв'язку ІР з пошкодженням нирок вважають активацію запалення, ендоплазматичний ретикулярний стрес, зміни метаболізму глікопротеїнів, клітинно-специфічну молекулярну перебудову, клубочкову гіперфільтрацію та гемодинамічний стрес [11; 10]. Однак залежність між ІР та прогресуванням ураження нирок виявилася не лінійною, а *U*-подібною, тому сурогатні індекси ІР спочатку вказували на підвищення ризику ураження нирок, а потім – на його зниження, і навпаки [11]. Найвищу чутливість було встановлено за метаболічним індексом ІР (*METabolic Scoreof Insulin Resistance – METS-IR*), особливо серед осіб старших за 65 років, порівняно з тригліцерид-глюкозним індексом та індексом *HOMA* [13], які ми досліджували. Однак лише четвертина наших пацієнтів були у цьому віковому діапазоні, тому це обмежує показовість результатів і потребує подальших досліджень.

Виявлені нами зв'язки КРМС з функціональним станом печінки в літературі описані як кардіоваскулярно-ренально-печінковий метаболічний синдром (*Cardiovascular-Renal-Hepatic-Metabolic Syndrome*), концепція якого наразі знаходиться ще на стадії обговорення [14], однак участь змін функцій печінки внаслідок стеатотичного переродження глобально впливає на усі метаболічні процеси [15] та на стан як серця (описана нами зміна геометрії серця з гіпертрофією стінок), так і нирок (збільшення стадії КРМС зі зменшенням ШКФ).

Висновки

Незалежно від наявності інсулінорезистентності за умов вищої стадії КРМС спостерігалося збільшення обох індексованих щодо поверхні тіла та зросту значень маси міокарда лівого шлуночка та індексованого розміру лівого шлуночка. За умов 1-ї стадії КРМС інсулінорезистентність супроводжувалася вищими значеннями ТГГІ та відношення ТГ/ЛПВЩ, а також активністю запалення. Погіршення функціонального стану нирок та інсулінорезистентність супроводжувались нижчою чутливістю периферійних тканин до інсуліну, зменшенням гемоглобіну, активацією запалення, стеатотичним переродженням печінки зі зменшенням АЛТ та деяким наростанням 4-компонентного індексу фіброзу, зміною геометрії серця з гіпертрофією стінок.

Декларації

Конфлікт інтересів відсутній.

Автори надали згоду на публікацію статті на умовах ліцензії Creative Commons BY-NC-SA 4.0 International License та публічного договору з редакцією, а також на обробку та публікацію своїх персональних даних.

Автори рукопису заявляють, що під час проведення досліджень, підготовки та редагування цього рукопису вони не використовували жодні інструменти чи сервіси генеративного штучного інтелекту (ШІ) для виконання завдань, перелічених у Таксономії делегування генеративного ШІ (Generative AI Delegation Taxonomy, GAIDeT, 2025). Усі етапи роботи (від розробки дослідницької концепції до фінального редагування) виконувалися авторами особисто.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Фінансування та подяки

Дослідження проведено в рамках наукової теми кафедри внутрішньої медицини № 2 Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (Україна) «Особливості та маркери перебігу внутрішніх хвороб за умов поєднання з метаболічним синдромом та метаболічно-асоційованою жировою хворобою печінки» (2022–2026), номер державної реєстрації 0122U00016.

Внесок авторів

Внесок / Автори	A	B	C	D	E	F
Кондратюк М.О.		+		+	+	+
Радченко О.М.	+				+	+
Королюк О.Я.			+	+		+
Комариця О.Й.			+	+		+

Примітки:

A – концепція;

B – дизайн;

C – збір даних;

D – статистична обробка та інтерпретація даних;

E – написання або критичне редагування статті;

F – схвалення фінальної версії до публікації та згода нести відповідальність за всі аспекти роботи.

Література

1. Muniyappa R, Madan R, Varghese RT. Assessing Insulin Sensitivity and Resistance in Humans. 2024 Oct 16. In: Feingold KR, Adler RA, Ahmed SF, Anawalt B, Blackman MR, Chrousos G, et al., editors. Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000. PMID: 25905189.

2. Dong B, Chen Y, Yang X, Chen Z, Zhang H, Gao Y, et al. Estimated glucose disposal rate outperforms other insulin resistance surrogates in predicting incident cardiovascular diseases in cardiovascular-kidney-metabolic syndrome stages 0–3 and the development of a machine learning prediction model: a nationwide prospective cohort study. Cardiovasc Diabetol. 2025;24(1):163. DOI: 10.1186/s12933-025-02729-1. PMID: 40241176.

3. Sundström J, Bodegard J, Bollmann A, Vervloet MG, Mark PB, Karasik A, et al.; CaReMe CKD Investigators. Prevalence, outcomes, and cost of chronic kidney disease in a contemporary population of 2,4 million patients from 11 countries: The CaReMe CKD study. Lancet Reg Health Eur. 2022;20:100438. DOI: 10.1016/j.lanepe.2022.100438. PMID: 36090671.

4. Ndumele CE, Neeland IJ, Tuttle KR, Chow SL, Mathew RO, Khan SS, et al. American Heart Association. A Synopsis of the Evidence for the Science and Clinical Management of Cardiovascular-Kidney-Metabolic (CKM) Syndrome: A Scientific Statement from the American Heart Association. Circulation. 2023;148(20):1636-64. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001186. PMID: 37807920.

5. Li W, Shen C, Kong W, Zhou X, Fan H, Zhang Y, et al. Association between the triglyceride glucose-body mass index and future cardiovascular disease risk in a population with Cardiovascular-Kidney-Metabolic syndrome stage 0-3: a nationwide prospective cohort study. Cardiovasc Diabetol. 2024;23(1):292. DOI: 10.1186/s12933-024-02352-6. PMID: 39113004.

6. Park SY, Gautier JF, Chon S. Assessment of Insulin Secretion and Insulin Resistance in Human. Diabetes Metab J. 2021; 45(5):641-54. DOI: 10.4093/dmj.2021.0220. PMID: 34610719.

7. Huanan C, Sangsang L, Amoah AN, Yacong B, Xuejiao C, Zhan S, et al. Relationship between triglyceride glucose index and the incidence of non-alcoholic fatty liver disease in the elderly: a retrospective cohort study in China. BMJ Open. 2020;10(11):e039804. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-039804. PMID: 33247011.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

8. Kittelson KS, Junior AG, Fillmore N, da Silva Gomes R. Cardiovascular-kidney-metabolic syndrome – An integrative review. Prog Cardiovasc Dis. 2024;87:26-36. DOI: 10.1016/j.pcad.2024.10.012. PMID: 39486671.

9. Xu X, Shao X, Hou FF. Risk stratification of metabolic disorder-associated kidney disease. Kidney Int. 2025;107(6):1002-10. DOI: 10.1016/j.kint.2025.01.041. PMID: 40157500.

10. Lay AC, Tran VDT, Nair V, Betin V, Hurcombe JA, Barrington AF, et al.BEAt-DKD consortium. Profiling of insulin-resistant kidney models and human biopsies reveals common and cell-type-specific mechanisms underpinning Diabetic Kidney Disease. Nat Commun. 2024;15(1):10018. DOI: 10.1038/s41467-024-54089-1. PMID: 39562547.

11. Liu Q, An XF, Li L, Zhang H, Zuo YQ. Relationships Between Insulin Resistance Surrogate Indicators and Chronic Kidney Disease in Non-Diabetic Individuals: A Retrospective Cross-Sectional Study.Diabetes MetabSyndrObes. 2025;18:1967-76. DOI:10.2147/DMSO.S527662.

12. Scurt FG, Ganz MJ, Herzog C, Bose K, Mertens PR, Chatzikyrkou C. Association of metabolic syndrome and chronic kidney disease. Obes Rev. 2024;25(1):e13649. DOI: 10.1111/obr.13649. PMID: 37783465.

13. Duan M, Zhao X, Li S, Miao G, Bai L, Zhang Q, et al. Metabolic score for insulin resistance (METS-IR) predicts all-cause and cardiovascular mortality in the general population: evidence from NHANES 2001-2018. Cardiovasc Diabetol. 2024;23(1):243. DOI: 10.1186/s12933-024-02334-8. PMID: 38987779.

14. Theodorakis N, Nikolaou M. From Cardiovascular-Kidney-Metabolic Syndrome to Cardiovascular-Renal-Hepatic-Metabolic Syndrome: Proposing an Expanded Framework. Biomolecules. 2025;15(2):213. DOI: 10.3390/biom15020213. PMID: 40001516.

15. Komarytsia O, Radchenko O, Borovets M, Strilchuk L, Stadnik S. Changes in the cytokine profile in patients with a combination of type 2 diabetes mellitus, hypertension, coronary heart disease and hepatic steatosis under conditions of obesity. Rom J Diabetes NutrMetab Dis. 2023;30(4):460-5. Available at: https://www.rjdnmd.org/index.php/RJDNMD/article/view/1373

Kondratyuk M.O., Radchenko O.M., Korolyuk O.Ya., Komarytsia O.Ya.

THE INFLUENCE OF RENAL FUNCTIONAL STATUS ON CLINICAL AND LABORATORY CHARACTERISTICS IN THE PRESENCE AND ABSENCE OF INSULIN RESISTANCE

Background. The renal function influence on the course of cardiac pathology has not been sufficiently described in the presence or absence of Insulin Resistance (IR).

Aim. To assess the renal functional impact as stages of cardiorenal metabolic syndrome on clinical and laboratory characteristics in the presence of insulin resistance.

Materials and Methods. 86 patients with acute forms of coronary artery disease were examined. According HOMA-IR they were divided into group A without IR (n=26) and group B with IR (n=60). Groups were divided according glomerular filtration rate into 1st (G1A and G1B) and 2nd (G2A and G2B) stages of Cardiorenal Metabolic Syndrome (CRMS). A glucose tolerance test was performed with checking of insulin and C-protein. Glycated hemoglobin and trygliceride glucose index (TGI) were checked too. The IR indices (QUICKI; %S; McAuley; Gutt; Cederholm; Matsuda; Avignon; Shuster; DI DeFronzo; Drivsholm; Stumvoll early and late; Philips; Wareham) were calculated. The results were processed using the Statistica 6.0 (Statsoft, USA). Data are presented as Mean ± Standard Error (M±SE). Correlation analysis was performed using the Spearman and Pearson methods, differences analyzed with the *t*-criterion. The significance of glucose and insulin levels was verified using ROC analysis. The study was conducted within the framework of a research topic with state registration number 0122U00016 (2022–2026).

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Research Ethics. The study was conducted in accordance with the World Medical Association Declaration of Helsinki (1964–2024), approved by the Bioethics Committee of University (Protocol No.2 of February 21, 2022). All participants provided informed consent to participate.

Results. An increase of both indexed values of left ventricular myocardial mass (according body surface area and height) and indexed diastolic left ventricular size was observed regardless of the presence of IR but in the conditions of higher stage of CRMS. In patients with stage 1 of CRMS, insulin resistance was accompanied by higher values of TGI, triglycerids to high density lipoprotein ratio, and activity of inflammation. Deteriorations of renal function and IR were accompanied by lower peripheral tissues sensitivity to insulin, decreased hemoglobin, activation of inflammation, steatotic liver degeneration according to alaninaminotransferase level, and changes in the heart with wall hypertrophy.

Conclusions. Cardiorenal metabolic syndrome stage increasing and insulin resistance were accompanied by changes in the heart and liver.

***Keywords**: cardiology, cardiorenal metabolic syndrome, coronary heart disease, insulin resistance indices, heart geometry, liver steatosis.*

Надійшла 30.11.2025
Прийнята до публікації 29.03.2026
Опублікована 31.03.2026

Відомості про автора

Кондратюк Марта Олексіївна – кандидат медичних наук, доцент кафедри внутрішньої медицини № 2, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Україна.
Поштова адреса: 69, вул. Пекарська, м. Львів, 79010, Україна.
E-mail: marta_kondratjuk@ukr.net
ORCID: 0000-0001-6707-4029.

Радченко Олена Мирославівна – доктор медичних наук, професор кафедри внутрішньої медицини № 2, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Україна.
Поштова адреса: 69, вул. Пекарська, м. Львів, 79010, Україна.
E-mail: olradchenko@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1108-963X.

Королюк Ольга Ярославівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри внутрішньої медицини № 2, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Україна.
Поштова адреса: 69, вул. Пекарська, м. Львів, 79010, Україна.
E-mail: olga_korolyuk@ukr.net
ORCID: 0000-0003-4236-2061.

Комариця Орест Йосипович – доктор медичних наук, доцент, завідувач кафедри внутрішньої медицини № 2, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Україна.
Поштова адреса: 69, вул. Пекарська, м. Львів, 79010, Україна.
E-mail: komar_or@ukr.net
ORCID: 0000-0002-5822-8281.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

UDC: 616.379-008.64:612.015.31

REGULATION OF TISSUE INSULIN SENSITIVITY AS A MECHANISM OF FUNCTIONAL PRIORITY: IMPLICATIONS FOR ADAPTATION, SURVIVAL, AND REHABILITATION

Biletska O.M.[1], Garyachiy Ye.V.[1], Shevchenko A.S.[1, 2]

[1]Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine
[2]Kharkiv Regional Institute of Public Health Services, Kharkiv, Ukraine

Background. Insulin Resistance (IR) is traditionally regarded as one of the key mechanisms underlying metabolic syndrome, type 2 diabetes mellitus, and associated cardiovascular complications. However, alterations in insulin sensitivity also occur during fasting, physical exercise, pregnancy, acute stress, trauma, and inflammation, suggesting their potential adaptive role in the regulation of energy metabolism.

Aim. To summarize current evidence on the role of tissue insulin sensitivity in systemic immunometabolic adaptation and to substantiate the concept of its regulation as a mechanism of functional priority.

Materials and Methods. A literature search for the narrative review was conducted in PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar. Data synthesis was performed using conceptual and integrative approaches. The study was carried out as a private initiative of the authors, without grant support and state registration of the topic.

Research Ethics. Only sources that complied with current bioethical standards were selected for the analysis.

Results. Available evidence indicates that alterations in insulin sensitivity are tissue-specific and may serve adaptive functions. During acute inflammation, activation of the cytokine network, the hypothalamic-pituitary-adrenal axis, the sympathoadrenal system, and other counter-regulatory mechanisms is accompanied by stress hyperglycemia, mobilization of energy substrates, and selective reduction of insulin sensitivity in skeletal muscle and adipose tissue. These changes increase the availability of energy resources for innate immune cells, the central nervous system, and other vital structures. Regulation of tissue insulin sensitivity is proposed as a mechanism of functional priority that ensures redistribution of resources according to the organism's adaptive needs. The concept of immunometabolic allostasis is substantiated, according to which insulin resistance may represent not only a manifestation of metabolic pathology but also a component of a coordinated adaptive response. Acute post-traumatic and low-grade sterile inflammation associated with metabolic syndrome appear to share common mechanisms of neuroendocrine regulation.

Conclusions. Tissue insulin sensitivity may be regarded as an important component of systemic immunometabolic adaptation. The proposed concept of functional priority provides a basis for considering the regulation of insulin sensitivity as one of the mechanisms involved in the redistribution of energy resources among functional systems according to their importance for adaptation, survival, and recovery.

Keywords: *endocrinology, insulin resistance, immunometabolism, hyperglycemia, allostasis, stress.*

Відповідальний автор: Білецька О.М.
✉ 4, пр. Науки, м. Харків,
61022, Україна.
E-mail: om.biletska@knmu.edu.ua

Corresponding author: Biletska O.M.
✉ 4, Nauky ave., Kharkiv,
61022, Ukraine.
E-mail: om.biletska@knmu.edu.ua

© Білецька О.М., Гарячий Є.В., Шевченко О.С., 2026

CC BY-NC-SA

© Biletska O.M., Garyachiy Ye.V., Shevchenko A.S., 2026

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Білецька ОМ, Гарячий ЄВ, Шевченко ОС. Регуляція тканинної чутливості до інсуліну як механізм функціонального пріоритету: значення для адаптації, виживання та реабілітації. Експериментальна і клінічна медицина. 2026;95(1):81-96. https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.bgs [англійською]

Cite in English: Biletska OM, Garyachiy YeV, Shevchenko AS. Regulation of tissue insulin sensitivity as a mechanism of functional priority: Implications for adaptation, survival, and rehabilitation. Experimental and Clinical Medicine. 2026;95(1):81-96. https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.bgs

Abbreviations

CNS – Central Nervous System.
CRP – C-Reactive Protein.
CVS – CardioVascular System.
GH – Growth Hormone.
GLUT – GLUcose Transporter.
HOMA-IR – Homeostatic Model Assessment of Insulin Resistance.
HPA – Hypothalamic-Pituitary-Adrenal.
HPT – Hypothalamic-Pituitary-Thyroid.
IGF-1 – Insulin-like Growth Factor-1.
IL-1β – Interleukin-1β.
IL-6 – Interleukin-6.
IR – Insulin Resistance.
IS – Insulin Sensitivity.
LT3S – Low T3 Syndrome.
MetS – Metabolic Syndrome.
rT3 – reverse T3.
T2DM – Type 2 Diabetes Mellitus.
T3 – Triiodothyronine.
TGF-β1 – Transforming Growth Factor Beta 1.
TH – Thyroid Hormones.
TNF-α – Tumor Necrosis Factor-α.

Introduction

Insulin plays a central role in the regulation of energy metabolism by coordinating nutrient utilization and storage across different tissues of the body [1, 2]. Traditionally, reduced IS has been considered one of the principal mechanisms underlying obesity, MetS, and T2DM [3–5]. Within this framework, IR is regarded as a pathological condition associated with impaired glucose utilization, hyperinsulinemia, and an increased risk of cardiovascular complications [1; 2; 6].

However, numerous clinical and experimental observations indicate that alterations in IS occur not only in metabolic diseases but also during fasting, physical exercise, pregnancy, acute stress, trauma, and inflammation [7–11]. Under these conditions, such changes may have adaptive significance and contribute to meeting the energy demands of organs and systems involved in priority survival or recovery programs.

Particular interest has recently been focused on the tissue-specific nature of IS. It has been demonstrated that different organs and cell types may respond differently to insulin within the same physiological or pathological state [1; 6; 12]. These findings challenge the concept of IR as a uniform generalized phenomenon and support the existence of a complex system of tissue-specific regulation of energy metabolism.

The importance of tissue-specific regulation of IS is especially evident during acute inflammation, which is accompanied by profound neuroendocrine and immunometabolic reprogramming [11; 13–15]. Increasing evidence suggests that acute post-traumatic inflammation and the low-grade sterile inflammation associated with MetS may share common mechanisms regulating IS while leading to different outcomes in adaptation, recovery, and the development of metabolic disorders. Nevertheless, the role of tissue-specific regulation of IS in the systemic adaptation of the organism to inflammatory injury remains insufficiently understood.

In this review, we introduce the concept of functional priority, which we define as a regulatory mechanism that governs tissue-specific insulin sensitivity to ensure the preferential allocation of energy resources to organs and systems according to their current adaptive significance. The priority of a functional system is determined by the intensity of its energy demand, its role in maintaining vital functions, and the duration of the adaptive response required.

The **aim** of this study was to analyze current concepts of insulin resistance regulation as a mechanism of systemic immunometabolic

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

adaptation and to evaluate its significance in acute inflammation, maladaptation, and post-traumatic recovery.

Materials and Methods

A narrative review of experimental, clinical, and review studies published between 2000 and 2025 was conducted. The literature search included publications indexed in PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar. The following keywords were used: insulin resistance, immunometabolism, hyperglycemia, allostasis, hormonal regulation, and stress.

Publications addressing tissue-specific insulin signaling, systemic adaptation, redistribution of energy resources, and metabolic regulation during acute and chronic inflammation were included in the analysis. Data synthesis was performed using an integrative physiological approach to evaluate the role of tissue IS in immunometabolic adaptation and the implementation of functional priority. Full-text articles published in Ukrainian and English were included in the review.

Results

1. Biological significance of insulin and the regulation of insulin sensitivity

Insulin is one of the central regulators of energy metabolism in the body. Traditionally, it has been regarded as the principal anabolic hormone responsible for maintaining glucose homeostasis, stimulating glycogen, lipid, and protein synthesis, and suppressing catabolic processes. However, current evidence suggests that the physiological role of insulin extends far beyond the regulation of blood glucose concentrations and includes the coordination of energy resource allocation among different organs and functional systems according to their current metabolic demands [1; 2].

Following nutrient intake, insulin promotes the delivery of energy substrates to tissues responsible for their storage or utilization in growth, regeneration, and functional recovery. At the same time, it suppresses glycogenolysis, lipolysis, proteolysis, and gluconeogenesis, thereby shifting the organism from a state of resource mobilization to one of energy storage and efficient utilization [1; 2]. Thus, insulin may be viewed as one of the principal coordinators of energy homeostasis, maintaining the balance between energy mobilization, storage, and consumption.

At the same time, IS differs substantially among tissues. Skeletal muscle and adipose tissue are considered the major insulin-dependent tissues, where glucose uptake is largely determined by insulin-stimulated translocation of the GLUT4 transporter to the cell membrane [1; 6; 8; 13]. Skeletal muscle accounts for the majority of postprandial glucose disposal and plays a pivotal role in maintaining whole-body IS. In addition to serving as an energy reservoir, adipose tissue exerts important endocrine functions and participates in the regulation of appetite, inflammation, and metabolic homeostasis [5; 14; 16].

The liver occupies a unique position within the insulin-regulatory system. Despite relying predominantly on the insulin-independent glucose transporter GLUT2, it remains one of the principal target organs of insulin, which regulates glycogenolysis, gluconeogenesis, and lipogenesis [1; 2]. Consequently, impaired hepatic responsiveness to insulin plays a major role in the development of fasting hyperglycemia and MetS.

In contrast to skeletal muscle and adipose tissue, the brain, erythrocytes, and a substantial proportion of immune cells rely predominantly on insulin-independent glucose transport mediated by GLUT1 and GLUT3 transporters [1; 6; 13]. This organization ensures a continuous supply of energy substrates to vital organs even during fasting or marked fluctuations in circulating insulin levels. This becomes particularly important during acute inflammation, when cells of the innate immune system undergo metabolic reprogramming toward a predominantly glycolytic phenotype and exhibit a markedly increased demand for glucose [13; 17; 18].

For many years, IR was regarded primarily as a pathological condition characterized by impaired insulin action in peripheral tissues and considered a central mechanism underlying MetS, including its associated disturbances of glucose metabolism, particularly T2DM [3–5]. However, accumulating evidence indicates

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

that alterations in IS are considerably more complex and tissue-specific [6; 12; 19]. Different tissues may exhibit distinct patterns of IS within the same physiological or pathological condition. For example, in MetS, pronounced skeletal muscle IR may coexist with preservation of certain lipogenic effects of insulin in the liver and adipose tissue [2; 19].

Similar patterns are observed during acute inflammation. Activation of the systemic inflammatory response is accompanied by increased secretion of cortisol, catecholamines, glucagon, and GH, resulting in mobilization of energy resources through activation of glycolgenolysis, gluconeogenesis, lipolysis, and proteolysis [10; 20; 21]. Simultaneous reduction of IS in skeletal muscle and adipose tissue limits glucose utilization by these tissues and maintains elevated concentrations of energy substrates in the circulation. Under such conditions, energy resources are redistributed toward innate immune cells and functional systems involved in the inflammatory response, including the liver, the CNS, and the CVS [7; 11; 13; 22].

Additional evidence supporting the tissue-specific nature of IS derives from methods used for its clinical assessment. The widely used HOMA-IR index primarily reflects the relationship between insulin secretion and suppression of hepatic glucose production and therefore predominantly characterizes the hepatic component of IS [23]. The euglycemic hyperinsulinemic clamp, considered the gold standard for assessing IR, primarily reflects insulin-dependent glucose uptake by skeletal muscle [24]. Separate indices have been proposed to assess adipose tissue insulin sensitivity, including the Adipo-IR index, which reflects the ability of insulin to suppress lipolysis [19]. In contrast, clinically applicable methods for assessing IS in immune cells are virtually absent despite their important role in regulating inflammatory responses and immunometabolic adaptation.

2. Regulation of insulin sensitivity as a mechanism of systemic adaptation

Traditional concepts of IR have largely been derived from studies of obesity, MetS, and T2DM, in which it is still considered one of the key components of the pathogenesis of metabolic dysregulation [3–5]. However, numerous clinical and experimental observations indicate that alterations in IS represent a much broader biological phenomenon and occur in a variety of physiological and adaptive conditions [1; 2; 7; 21]. This suggests that the regulation of IS may be viewed as a universal mechanism of systemic adaptation aimed at redistributing energy resources according to the current needs of the organism.

One of the most illustrative examples is fasting and restricted energy intake. Under these conditions, reduced insulin secretion is accompanied by decreased IS in peripheral tissues, particularly skeletal muscle, thereby promoting glucose conservation and preserving its availability for organs with a high dependence on carbohydrate metabolism, most notably the CNS [1; 2; 7]. Simultaneously, lipolysis and the utilization of fatty acids as alternative energy substrates are activated. Thus, alterations in IS contribute not only to the maintenance of glycemia but also to the optimal allocation of limited energy resources among tissues.

Similar mechanisms are observed during physical exercise. Activation of the sympathoadrenal system promotes the mobilization of glycogen and fatty acids, whereas contracting skeletal muscles acquire the ability to increase glucose uptake independently of insulin through contraction-induced activation of GLUT4 transporters [8]. As a result, a complex regulatory mechanism emerges in which individual tissues temporarily modify their IS according to the functional demands of the organism.

Pregnancy provides another example of adaptive insulin signaling reprogramming. During the second half of pregnancy, physiological IR develops in skeletal muscle and adipose tissue, contributing to the maintenance of adequate blood glucose concentrations and ensuring the increasing energy demands of the fetus [9]. This mechanism is believed to have evolved as a means of prioritizing fetal development even under conditions of limited energy availability.

Alterations in IS are particularly important during acute systemic adaptation, including

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

trauma and inflammation. Activation of the HPA axis and the sympathoadrenal system is accompanied by elevated cortisol and catecholamine levels, which stimulate glycogenolysis, gluconeogenesis, lipolysis, and proteolysis [10; 20]. At the same time, they reduce IS in selected peripheral tissues, thereby maintaining increased availability of energy substrates for organs and cells involved in the priority adaptive response. In this context, hyperglycemia and IR may be viewed not only as manifestations of metabolic dysregulation but also as components of a coordinated response aimed at ensuring survival [10; 11].

Further evidence supporting the adaptive significance of IS regulation is provided by endocrine disorders characterized by chronic activation of energy mobilization mechanisms. In Cushing's syndrome, excess cortisol leads to persistent hyperglycemia, enhanced gluconeogenesis, and IR [25]. Similar alterations occur in pheochromocytoma, where excessive catecholamine production maintains a state of continuous energy mobilization [10; 20]. Under such conditions, changes in IS may be interpreted as mechanisms that redistribute energy substrates toward functional systems responsible for rapid adaptation to potential threats. Excess catecholamines sustain prolonged activation of the "fight-or-flight" response, resulting in preferential energy supply to the CNS, CVS, and skeletal muscles. In acromegaly, IR may be viewed as a mechanism that limits energy storage and promotes preferential utilization of energy resources for the growth program induced by excess GH [1; 2].

Thyrotoxicosis represents an important exception that illustrates the limitations of equating hyperglycemia with IR. Despite the possible presence of hyperglycemia and impaired glucose tolerance, excess THs are associated with a marked acceleration of metabolic fluxes, increased basal metabolic rate, and enhanced tissue demand for energy substrates. Under these conditions, increased glucose production and circulation may coexist with a high rate of tissue glucose utilization [26–28]. This observation has important clinical implications, as hyperglycemia in thyrotoxicosis should not always be interpreted in the same manner as hyperglycemia associated with MetS or T2DM.

3. Neuroendocrine regulation of tissue insulin sensitivity

Regulation of IS in different tissues is not merely a local cellular process but also an important component of systemic neuroendocrine adaptation. Under physiological conditions, insulin operates in close interaction with other hormonal systems that coordinate the mobilization, redistribution, and utilization of energy resources according to the organism's needs. As discussed in the previous section, alterations in IS contribute to maintaining the availability of energy substrates and their preferential redistribution among functional systems. The implementation of these processes is largely determined by the interaction of the HPA, HPT, and GH axes, as well as the sympathoadrenal system [10; 20; 26–28].

Under the influence of pro-inflammatory cytokines, nociceptive stimuli, and other stress-related factors, the secretion of corticotropin-releasing hormone, adrenocorticotropic hormone, and cortisol increases [10; 20]. Cortisol promotes the mobilization of energy resources by stimulating gluconeogenesis, lipolysis, and proteolysis while simultaneously limiting insulin-dependent glucose utilization in selected peripheral tissues. As a result, circulating concentrations of glucose, amino acids, and fatty acids increase, creating a reserve of substrates for functional systems involved in priority adaptive responses. Thus, cortisol not only mobilizes energy substrates but also participates in their redistribution through the regulation of IS.

Catecholamines exert similar effects, and their secretion increases markedly following activation of the sympathoadrenal system. Epinephrine and norepinephrine stimulate glycogenolysis, lipolysis, and hepatic glucose production while simultaneously suppressing insulin secretion and attenuating its metabolic effects in certain tissues [10; 20]. This contributes to a rapid adaptive response aimed at maintaining high availability of energy substrates for organs and systems essential for survival under conditions of acute threat.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Glucagon is another important component of this regulatory network. Together with cortisol, catecholamines, and GH, it is traditionally classified as a counter-regulatory hormone because of its ability to increase blood glucose concentrations. Increased glucagon secretion stimulates hepatic glycogenolysis and gluconeogenesis, thereby maintaining the availability of glucose and other metabolic substrates during fasting, physical exercise, and stress [1; 2; 10]. In combination with cortisol and catecholamines, glucagon contributes to the mobilization of energy resources and their circulation to support adaptive programs.

The IGF-1 axis occupies a special position in the regulation of IS. GH stimulates lipolysis and limits the storage of energy substrates, thereby maintaining their availability for growth-related processes and tissue anabolism. At the same time, through stimulation of IGF-1 synthesis, GH supports cell proliferation, protein synthesis, growth, and tissue repair [1; 2]. Thus, the GH–IGF-1 axis integrates mechanisms of energy mobilization with their subsequent utilization for anabolism and recovery.

THs also play a critical role by determining the overall rate of energy metabolism and the efficiency of substrate utilization. T3 stimulates mitochondrial biogenesis, oxidative phosphorylation, and the synthesis of enzymes involved in energy metabolism, thereby enhancing the capacity of tissues to utilize available energy resources [26, 27]. In addition, T3 exerts an important permissive effect on the GH–IGF-1 axis by supporting GH secretion, IGF-1 synthesis, and tissue responsiveness to anabolic stimuli. During acute stress and inflammation, thyroid hormone metabolism undergoes characteristic reprogramming, resulting in the development of low T3 syndrome (LT3S), which is characterized by reduced peripheral T3 production and increased generation of reverse T3 (rT3) [26–29]. From a contemporary perspective, these changes may be interpreted as an adaptive mechanism that temporarily limits energy expenditure and redistributes resources toward systems involved in priority adaptive responses. Conversely, restoration of thyroid function is an important prerequisite for the return to efficient oxidative metabolism and for the reactivation of the anabolic effects of the GH–IGF-1 axis required for tissue repair and functional recovery [15; 27–29].

A characteristic feature of neuroendocrine regulation is the close interaction among cortisol, catecholamines, glucagon, GH, and THs. Together, these hormonal systems form an integrated network that determines not only the availability of energy resources but also their distribution among organs and functional systems. One of the key mechanisms underlying this coordination is the regulation of IS, which ensures the mobilization, redistribution, and targeted utilization of energy substrates according to the organism's current needs [10; 15; 20; 26; 27].

From the perspective of modern immunometabolism, the interaction among the HPA, HPT, and GH axes can be viewed as a unified allostatic system regulating energy metabolism [15; 30]. During the acute phase of adaptation, mechanisms of resource mobilization predominate and are characterized by increased levels of cortisol, catecholamines, and glucagon, accompanied by reduced circulating T3 concentrations.

4. Immunometabolic remodeling during acute inflammation

From the perspective of modern immunometabolism, acute inflammation should be regarded not only as a local or systemic immune response but also as one of the most energy-demanding adaptive programs of the organism. The implementation of this program requires activation of innate immune cells, synthesis of inflammatory mediators, leukocyte migration, phagocytosis, intracellular pathogen killing, and subsequent repair of damaged tissues [11; 31; 32]. Consequently, an effective inflammatory response cannot be achieved without coordinated reprogramming of metabolic and neuroendocrine processes aimed at meeting the increased energy demands of the organism [11; 14; 15].

Within this adaptive program, metabolic reprogramming of innate immune cells plays a pivotal role. Following activation, macrophages, neutrophils, and dendritic cells shift

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

from predominantly oxidative metabolism to intensive utilization of aerobic glycolysis, resembling the Warburg effect originally described in tumor cells [13; 17; 18]. Despite its lower energetic efficiency, this metabolic pattern provides rapid ATP generation and supplies metabolic intermediates required for the synthesis of cytokines, reactive oxygen species, and other inflammatory effector molecules [13; 17; 18]. As a result, the demand for glucose by activated immune cells increases markedly.

When acute inflammation is viewed as a program of systemic adaptation, pro-inflammatory cytokines, particularly IL-1β, IL-6, and TNF-α, emerge as key coordinators of energy resource redistribution. Their actions extend beyond the regulation of immune cell activity. Cytokines simultaneously influence the function of the liver, adipose tissue, skeletal muscle, the CNS, and the endocrine system, thereby directing the redistribution of energy resources according to the requirements of the inflammatory response [11; 14; 33]. Under their influence, hepatic gluconeogenesis, lipolysis, and proteolysis are enhanced, appetite and feeding behavior are altered, and neuroendocrine adaptive mechanisms are activated [10; 14; 20; 33]. In this context, cytokines may be regarded as key integrators of the immune and metabolic responses.

One of the principal mechanisms mediating this integration is the activation of neuroendocrine systems. Pro-inflammatory cytokines stimulate the HPA axis, resulting in increased cortisol secretion [10; 20]. Cortisol not only limits excessive inflammation but also supports the mobilization of energy resources by stimulating gluconeogenesis, lipolysis, and proteolysis. Simultaneously, the HPT axis undergoes functional reprogramming, characterized by reduced T3 production and the development of LT3S [26–29]. Within the framework of allostatic regulation, these changes can be viewed as interconnected components of a unified adaptive program aimed at redistributing energy resources toward systems responsible for mounting the inflammatory response.

In this context, alterations in IS across different tissues acquire particular importance. These changes develop under the influence of pro-inflammatory cytokines, stress hormones, and other mediators of adaptation and contribute to the redistribution of energy resources among organs and functional systems according to the metabolic demands of inflammation.

Historical clinical evidence supporting the existence of such adaptive mechanisms can be found in descriptions of transient hyperglycemia in severely injured and postoperative patients, known in Eastern European medical literature as Oppel's "surgical diabetes" phenomenon. Although the mechanisms underlying this condition were unknown at the time of its description, from the perspective of modern immunometabolism it may be interpreted as a clinical manifestation of post-traumatic energy mobilization and adaptive reprogramming of IS.

Thus, immunometabolic reprogramming during acute inflammation involves coordinated interactions among innate immune cells, the cytokine network, neuroendocrine systems, and mechanisms regulating IS. In this context, IR may be viewed not only as a consequence of inflammation but also as a component of an adaptive program aimed at ensuring preferential energy supply to systems responsible for host defense and subsequent recovery [13–15; 22]. The specific features of tissue-specific insulin signaling reprogramming are discussed in the following section.

5. Tissue-specific regulation of insulin sensitivity during inflammation

One of the strongest arguments against the simplified view of IR as a generalized condition is the growing body of evidence demonstrating heterogeneous tissue responses to insulin during acute inflammation. Current studies indicate that pro-inflammatory cytokines, stress hormones, and local metabolic factors induce a complex tissue-specific reprogramming of insulin signaling that facilitates the redistribution of energy resources among organs according to their role in the inflammatory response [6; 12; 14; 19].

The most pronounced alterations in IS during acute inflammation are observed in

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

skeletal muscle. Under the influence of TNF-α, IL-1β, cortisol, and catecholamines, insulin signaling and GLUT4 translocation to the cell membrane are suppressed, resulting in reduced glucose utilization and activation of proteolysis [1–3; 8]. From an adaptive perspective, these changes contribute to the conservation of glucose for tissues involved in mounting the inflammatory response.

Adipose tissue also undergoes substantial metabolic reprogramming. Pro-inflammatory cytokines and counter-regulatory hormones attenuate the antilipolytic action of insulin, leading to increased lipolysis and elevated circulating concentrations of free fatty acids [5; 14; 16; 19]. At the same time, certain insulin-dependent signaling pathways may retain partial activity even under conditions of systemic IR, highlighting the selective nature of insulin signaling alterations and demonstrating that IR cannot be reduced to a simple suppression of all insulin actions.

The liver occupies a central position in maintaining systemic energy homeostasis during inflammation. Under the influence of cytokines and counter-regulatory hormones, glycolgenolysis and gluconeogenesis are enhanced, thereby maintaining blood glucose concentrations [1; 2; 10]. A characteristic feature is selective hepatic IR, in which insulin-mediated suppression of gluconeogenesis is impaired, whereas some lipogenic effects of insulin remain partially preserved [2; 12; 19].

The CNS is of particular importance for maintaining vital functions. Unlike most peripheral tissues, neurons rely predominantly on insulin-independent glucose transport mediated by GLUT1 and GLUT3 [1; 6]. This arrangement ensures relative stability of cerebral energy supply even in the presence of peripheral IR.

In recent years, increasing attention has been directed toward the role of insulin in immune cells. Despite the predominance of insulin-independent glucose transport mechanisms, insulin can influence intracellular metabolism and the functional activity of immune cells [13; 17; 18]. Evidence suggests that insulin affects immune cell activation, proliferation, and effector functions; however, the mechanisms regulating IS in these cells remain insufficiently understood [13; 14; 17; 18].

Thus, acute inflammation involves complex tissue-specific reprogramming of insulin signaling rather than generalized IR. Reduced IS in skeletal muscle and adipose tissue promotes resource mobilization, the liver maintains systemic availability of energy substrates, the CNS preserves stable energy supply, and immune cells acquire favorable conditions for sustaining an energy-intensive inflammatory response. The regulation of these metabolic shifts is mediated by intracellular signaling pathways, including mTOR (mechanistic target of rapamycin) and AMPK (AMP-activated protein kinase), which integrate nutrient and energy signals with immune cell function [38; 39]. Collectively, these changes may be regarded as a coordinated mechanism for systemic redistribution of energy resources in accordance with the organism's functional priorities.

Such tissue-specific organization of the response provides the basis for considering the regulation of IS as one of the mechanisms underlying the implementation of the concept of functional priority during acute inflammation.

6. Regulation of insulin sensitivity as a mechanism of energy resource redistribution

The available evidence suggests that alterations in tissue IS during acute inflammation cannot be fully explained solely by local disturbances of insulin signaling or by the direct effects of pro-inflammatory cytokines. These observations support the existence of systemic mechanisms regulating IS that coordinate the distribution of energy resources among tissues according to the organism's current adaptive needs.

The acute inflammatory response is accompanied by a substantial increase in energy demands and requires the mobilization of available metabolic resources. Under these conditions, hyperglycemia, activation of gluconeogenesis, glycogenolysis, lipolysis, and proteolysis may be viewed as interconnected components of a unified adaptive program aimed at maintaining a high availability of

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

energy substrates [10; 14; 20–22]. Simultaneous reductions in IS in skeletal muscle and adipose tissue limit glucose utilization by major peripheral energy consumers and promote its redistribution toward cells and systems involved in the priority adaptive response.

Of particular importance is the fact that innate immune cells, the CNS, and several other vital structures rely predominantly on insulin-independent mechanisms of glucose transport [1; 6; 13]. Under these conditions, the primary target of regulation is likely not IR per se, but rather dynamic tissue-specific IS that changes according to the functional requirements of the organism.

Based on the available evidence, the concept of functional priority within the framework of immunometabolic allostasis may be proposed. According to this concept, pro-inflammatory cytokines, neuroendocrine systems, and mechanisms regulating IS form a unified integrated regulatory network. During the acute phase of adaptation, mechanisms responsible for resource mobilization and redistribution predominate, whereas following the elimination of the injurious stimulus, regulatory priorities shift toward tissue repair, anabolism, and functional recovery [15; 26–29; 31–34].

Thus, the regulation of tissue IS may be regarded as one of the mechanisms integrating immune, neuroendocrine, and metabolic processes during systemic adaptation. In this context, IR emerges not only as a manifestation of metabolic dysregulation but also as a potential adaptive mechanism for energy resource redistribution, the prolonged persistence of which may contribute to the transition from adaptation to maladaptation. The integrated model of immunometabolic adaptation and functional priority proposed in this review is illustrated in *Fig*.

From an evolutionary biology perspective, most mechanisms involved in acute adaptation to injury or infection evolved as survival tools. The mobilization of energy resources, activation of innate immunity, transient suppression of anabolic processes, and tissue-specific reprogramming of insulin signaling enable the organism to respond rapidly to threats while maintaining vital functions [7; 11; 22]. However, the effectiveness of these mechanisms depends on their transient nature. Once the injurious stimulus has been eliminated, they should give way to programs of inflammation resolution, tissue repair, and functional recovery. When this transition fails to occur, adaptive responses may become a source of chronic pathological changes.

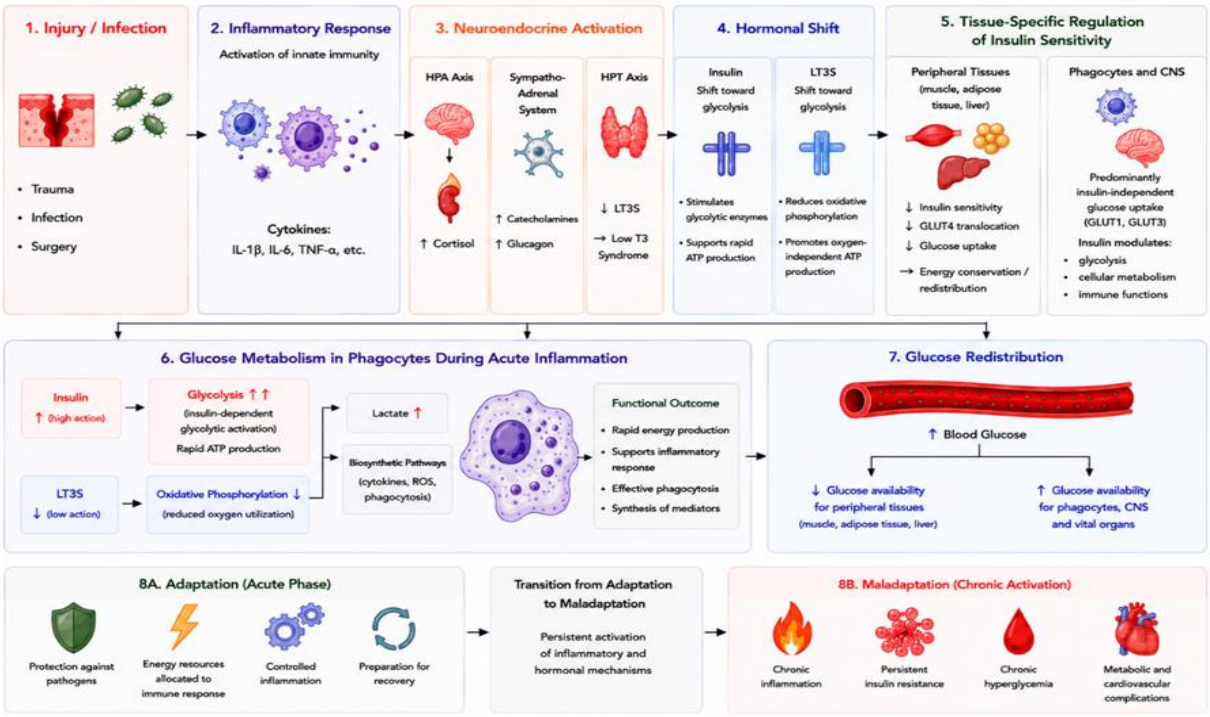


Fig. Proposed concept of functional priority in immunometabolic adaptation

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

One of the most characteristic examples of such a transformation is chronic low-grade sterile inflammation, which underlies many contemporary non-communicable diseases [5; 14]. Unlike acute inflammation, it does not culminate in complete resolution and recovery but is characterized by persistent activation of the cytokine network driven by excess adiposity, aging, metabolic disturbances, or chronic tissue injury [14; 16]. Under these conditions, mechanisms of energy mobilization remain active even in the absence of an acute physiological need.

The consequences of such maladaptation are most clearly manifested in MetS and T2DM. Many of their clinical and metabolic features resemble elements of the acute adaptive response, including hyperglycemia, elevated circulating fatty acids, skeletal muscle IR, activation of lipolysis, alterations in neuroendocrine regulation, and increased levels of pro-inflammatory cytokines [1; 3–5]. Unlike acute inflammation, however, these processes are no longer directed toward achieving a specific adaptive outcome and are not followed by a complete recovery phase. As a result, a state of chronic allostatic overload develops, gradually leading to pancreatic β-cell dysfunction, impaired glycemic control, and progressive metabolic dysregulation [1; 2; 30]. Moreover, different tissues may retain varying sensitivity to specific insulin actions, highlighting the complexity and heterogeneity of the IR phenomenon [12; 19].

Another consequence of prolonged predominance of catabolic mechanisms is sarcopenia. During the acute phase of inflammation, activation of proteolysis provides amino acids required for the synthesis of acute-phase proteins, gluconeogenesis, and immune function [31; 32]. In contrast, during chronic inflammation or inadequate restoration of anabolic pathways, the progressive loss of skeletal muscle mass acquires independent pathological significance. Additional contributing factors may include persistent LT3S, reduced activity of the GH–IGF-1 axis, skeletal muscle IR, and physical inactivity [26–28; 35].

Similar mechanisms may also contribute to impaired post-traumatic recovery. Effective tissue repair requires a timely transition from acute adaptive responses to mechanisms of inflammation resolution and anabolic recovery [31; 32; 34; 36]. If cytokine activation, hypercortisolemia, LT3S, or tissue-specific IR persist for an excessive period, regenerative processes may become delayed or incomplete. Conversely, successful recovery depends on the activation of resolution pathways, normalization of thyroid metabolism, and gradual restoration of anabolic processes. One potential manifestation of a disturbed transition from the resource mobilization phase to the recovery phase is excessive lactate accumulation. If activation of glycolytic metabolism persists in the setting of insufficient recovery of oxidative phosphorylation and mitochondrial function, adaptive energy-producing mechanisms may evolve into metabolic maladaptation, potentially resulting in lactate accumulation and the development of severe metabolic acidosis.

Thus, within the framework of the proposed model of immunometabolic allostasis, MetS, T2DM, sarcopenia, certain forms of impaired post-traumatic recovery, and potentially other chronic metabolic disorders may be viewed as different manifestations of a common pathophysiological process-namely, the prolonged persistence or incomplete termination of an adaptive program. The boundary between adaptation and maladaptation is determined not by the mechanism regulating IS itself but by its appropriateness to the organism's current functional requirements. Potential indicators of this transition include persistently elevated cortisol levels, a low T3/rT3 ratio (<0.3), prolonged stress hyperglycemia lasting more than 48 hours after resolution of the acute insult, and sustained elevation of inflammatory markers such as CRP and IL-6. The combination of these biomarkers may serve as an early warning signal for the shift from adaptive to maladaptive metabolic reprogramming. Mechanisms that promote survival and subsequent recovery during acute inflammation may, when persistently activated, contribute to the development of chronic metabolic and inflammatory diseases. Therefore, understanding the mechanisms underlying the transition from adaptation to maladaptation may provide

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

an important foundation for the development of modern strategies for prevention, treatment, and rehabilitation of patients with inflammatory, post-traumatic, and metabolic disorders.

Discussion

Regulation of tissue insulin sensitivity as a mechanism of functional priority

The evidence reviewed in this article provides an opportunity to reconsider the role of insulin and IR in systemic adaptation. Traditionally, IR has been viewed primarily as a pathological condition underlying MetS, T2DM, and their associated cardiovascular complications [1–5]. However, contemporary studies indicate that alterations in IS also occur in a variety of physiological and adaptive states, including fasting, physical exercise, pregnancy, acute stress, and inflammation [8–10; 30]. These observations suggest that changes in IS should be regarded not only as consequences of pathological processes but also as one of the mechanisms of adaptation.

In this review, we propose the concept of functional priority, according to which the regulation of IS represents one of the mechanisms responsible for the redistribution of energy resources among functional systems according to their importance for survival, adaptation, and recovery.

In this context, stress-induced hyperglycemia may be interpreted as a mechanism that increases glucose availability for cells relying predominantly on insulin-independent glucose transport, including innate immune cells and the CNS [1; 6; 13; 17; 18]. The combination of hyperglycemia with reduced IS in selected peripheral tissues creates conditions that direct energy resources toward systems engaged in the priority adaptive response.

The proposed concept does not challenge the pathogenic role of IR in MetS and T2DM, but rather provides a framework for understanding the transition from adaptation to maladaptation.

Particular interest arises in the context of acute inflammation in patients with MetS and T2DM. Under physiological conditions, tissue-specific alterations in IS are transient and adaptive, facilitating the redistribution of energy resources. However, in the presence of pre-existing IR, these mechanisms may lose their coordination. As a consequence, excessive hyperglycemia, impaired utilization of energy substrates, and insufficient transition to reparative programs may contribute to unfavorable outcomes of acute inflammation, infectious diseases, and post-traumatic recovery.

At the same time, the unfavorable course of acute inflammation in diabetes mellitus may be related not only to impaired systemic metabolic control. Although glucose transport into innate immune cells is largely mediated by insulin-independent mechanisms, insulin participates in the regulation of intracellular metabolism, particularly glycolytic processes required for the functional activity of phagocytes [37]. This suggests that impaired insulin signaling or insulin deficiency may affect not only systemic energy metabolism but also the efficiency of infection containment, the inflammatory response, and subsequent tissue recovery.

From a clinical perspective, this may partially explain the increased susceptibility of patients with decompensated diabetes mellitus to extensive purulent-necrotic processes, including phlegmons, wet gangrene, and prolonged impairment of tissue repair. Within the framework of the proposed concept, such changes may be interpreted as consequences of impaired coordination between mechanisms responsible for energy resource mobilization and their effective utilization by cells involved in the inflammatory response. As a result, both the implementation of adaptive inflammatory responses and the subsequent transition to the phases of resolution, tissue repair, and functional recovery may be compromised.

The role of the thyroid system also deserves particular attention. Recent evidence suggests that LT3S during the acute phase of inflammation may represent a component of an energy-conservation program aimed at ensuring preferential energy supply to priority adaptive systems [15; 26–29]. In this context, alterations in thyroid status and IS may be regarded as interconnected components of a unified system of immunometabolic allostasis.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Several limitations of the proposed model should be acknowledged. These include the limited number of studies addressing the integrated analysis of systemic energy resource redistribution, as well as the restricted ability to assess insulin signaling in specific immune cell populations. Future research should focus on the mechanisms underlying the transition from adaptive to maladaptive alterations in IS and on the identification of biomarkers reflecting the transition from resource mobilization to the phases of inflammation resolution, tissue repair, and recovery. Equally important is the investigation not only of glucose transport mechanisms in individual cells and tissues but also of the regulation of intracellular glucose metabolic pathways during acute inflammation, adaptation, and maladaptation.

The proposed concept of functional priority expands current understanding of the role of IS and suggests that it may represent one of the mechanisms integrating immune, neuroendocrine, and metabolic processes that support adaptation, survival, inflammation resolution, and subsequent recovery of the organism.

It should be noted that the majority of the fundamental studies on molecular mechanisms of tissue-specific insulin sensitivity and immunometabolic adaptation were published between 2005 and 2017, reflecting the period of most active investigation in this field. Although the literature search covered the period from 2000 to 2025, the temporal distribution of citations is methodologically justified by the availability and relevance of the evidence base required to support the proposed integrative framework. Future research is expected to provide further insights into these mechanisms.

Conclusions

1. Tissue insulin sensitivity should be considered not only as a mechanism regulating carbohydrate metabolism but also as an important component of systemic immunometabolic adaptation that participates in the redistribution of energy resources according to functional demands.

2. During acute inflammation, tissue-specific reprogramming of insulin signaling, in combination with stress-induced hyperglycemia, activation of neuroendocrine systems, and mobilization of energy substrates, contributes to the preferential energy supply of the innate immune system.

3. The regulation of IS is implemented through interactions with the hypothalamic–pituitary–adrenal, hypothalamic–pituitary–thyroid, and growth hormone axes and may be regarded as a component of an integrated neuroendocrine and immunometabolic regulatory system that maintains immunometabolic allostasis.

4. Prolonged activation of mechanisms responsible for the mobilization and redistribution of energy resources, or impairment of the transition to programs of inflammation resolution, tissue repair, and functional recovery, may contribute to the development of chronic metabolic maladaptation, including metabolic syndrome, type 2 diabetes mellitus, sarcopenia, and impaired post-traumatic recovery.

5. The concept of functional priority is proposed, according to which the regulation of tissue insulin sensitivity may be regarded as one of the mechanisms responsible for the directed redistribution of energy resources among functional systems according to their importance for survival, adaptation, and recovery. Further investigation of tissue-specific regulation of IS may contribute to the development of novel approaches to metabolic support, rehabilitation, and prevention of chronic diseases.

Declarations

The authors declare no conflict of interest.

All authors have agreed to the publication of this article under the terms of the Creative Commons Attribution–NonCommercial–ShareAlike 4.0 International License and the public agreement with the editorial office, including consent to the processing and publication of their personal data.

The authors declare that no generative Artificial Intelligence (AI) tools or services were used in conducting the research, preparing, or editing this manuscript for any of the tasks listed in the Generative AI Delegation Taxonomy (GAIDeT, 2025). All stages of the work – from the development of the research concept to the final editing – were performed by the authors. ChatGPT, v. GPT-5.5 (OpenAI, USA), was used to create the figure.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Funding and Acknowledgments

This study was conducted without specific financial support and was carried out within the framework of the authors' academic work. The research topic was not officially registered in the national registry of scientific research projects.

Authors' contributions

Contributions / Authors	A	B	C	D	E	F
Biletska O.M.	+	+	+	+	+	+
Garyachiy Ye.V.				+	+	+
Shevchenko A.S.	+	+		+	+	+

Notes:

A – concept; B – design;

C – data collection;

D – statistical analysis and data interpretation;

E – writing or critical revision of the manuscript;

F – approval of the final version for publication and agreement to be accountable for all aspects of the work.

References

1. Petersen MC, Shulman GI. Mechanisms of insulin action and insulin resistance. Physiol Rev. 2018;98(4):2133-223. DOI:10.1152/physrev.00063.2017. PMID: 30067154.

2. Samuel VT, Shulman GI. The pathogenesis of insulin resistance: integrating signaling pathways and substrate flux. J Clin Invest. 2016;126(1):12-22. DOI: 10.1172/JCI77812. PMID: 26727229.

3. Shoelson SE, Lee J, Goldfine AB. Inflammation and insulin resistance. *J* Clin Invest. 2006;116(7):1793-1801. DOI: 10.1172/JCI29069. PMID: 16823477.

4. Hotamisligil GS. Inflammation, metaflammation and immunometabolic disorders. Nature. 2017;542(7640):177-85. DOI: 10.1038/nature21363. PMID: 28179656.

5. Saltiel AR, Olefsky JM. Inflammatory mechanisms linking obesity and metabolic disease. J Clin Invest. 2017;127(1):1-4. DOI: 10.1172/JCI92035. PMID: 28045402.

6. Rask-Madsen C, Kahn CR. Tissue-specific insulin signaling, metabolic syndrome, and cardiovascular disease. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2012;32(9):2052-9. DOI: 10.1161/ATVBAHA.111.241919. PMID: 22895666.

7. Wang A, Huen SC, Luan HH, Yu S, Zhang C, Gallezot JD, et al. Opposing effects of fasting metabolism on tissue tolerance in bacterial and viral inflammation. Cell. 2016;166(6):1512-25.e12. DOI: 10.1016/j.cell.2016.07.026. PMID: 27610573.

8. Richter EA, Hargreaves M. Exercise, GLUT4, and skeletal muscle glucose uptake. Physiol Rev. 2013;93(3):993-1017. DOI: 10.1152/physrev.00038.2012. PMID: 23899560.

9. Barbour LA, McCurdy CE, Hernandez TL, Kirwan JP, Catalano PM, Friedman JE. Cellular mechanisms for insulin resistance in normal pregnancy and gestational diabetes. Diabetes Care. 2007;30(Suppl_2):S112-9. DOI: 10.2337/dc07-s202. PMID: 17596458.

10. Chrousos GP. Stress and disorders of the stress system. Nat Rev Endocrinol. 2009;5(7):374-81. DOI: 10.1038/nrendo.2009.106. PMID: 19488073.

11. Medzhitov R. Origin and physiological roles of inflammation. Nature. 2008;454(7203):428-35. DOI: 10.1038/nature07201. PMID: 18650913.

12. James DE, Stöckli J, Birnbaum MJ. The aetiology and molecular landscape of insulin resistance. Nat Rev Mol Cell Biol. 2021;22(11):751-771. DOI: 10.1038/s41580-021-00390-6. PMID: 34285405.

13. O'Neill LAJ, Kishton RJ, Rathmell J. A guide to immunometabolism for immunologists. Nat Rev Immunol. 2016;16(9):553-65. DOI: 10.1038/nri.2016.70. PMID: 27396447.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

14. Hotamisligil GS. Foundations of immunometabolism and implications for metabolic health and disease. Immunity. 2017;47(3):406-20. DOI: 10.1016/j.immuni.2017.08.009. PMID: 28930657.

15. Biletska OM, Garyachiy YeV, Markovska OV, Latohuz SI, Shevchenko AS. Integration of the hypothalamic–pituitary–adrenal and hypothalamic–pituitary–thyroid axes in immunometabolic allostasis of the acute phase of inflammation: A unified cytokine-mediated regulatory complex. Medicine Today and Tomorrow. 2025;94(4):18p. In press. DOI: 10.35339/msz.2025.94.4.bgm. [In Ukrainian].

16. Chawla A, Nguyen KD, Goh YPS. Macrophage-mediated inflammation in metabolic disease. Nat Rev Immunol. 2011;11(11):738-49. DOI: 10.1038/nri3071. PMID: 21984069.

17. Pearce EL, Pearce EJ. Metabolic pathways in immune cell activation and quiescence. Immunity. 2013;38(4):633-43. DOI: 10.1016/j.immuni.2013.04.005. PMID: 23601682.

18. Ganeshan K, Chawla A. Metabolic regulation of immune responses. Annu Rev Immunol. 2014; 32:609-34. DOI: 10.1146/annurev-immunol-032713-120236. PMID: 24655299.

19. Czech MP. Insulin action and resistance in obesity and type 2 diabetes. Nat Med. 2017;23(7):804-14. DOI: 10.1038/nm.4350. PMID: 28697184.

20. Chrousos GP, Gold PW. The hypothalamic-pituitary-adrenal axis and immune-mediated inflammation. N Engl J Med. 1995;332(20):1351-62. DOI: 10.1056/NEJM199505183322008. PMID: 7715646.

21. Kahn BB, Flier JS. Obesity and insulin resistance. J Clin Invest. 2000;106(4):473-81. DOI: 10.1172/JCI10842. PMID: 10953022.

22. Medzhitov R. Disease tolerance as a defense strategy. Science. 2012;335(6071):936-941. DOI: 10.1126/science.1214935. PMID: 22363001.

23. Wallace TM, Levy JC, Matthews DR. Use and abuse of HOMA modeling. Diabetes Care. 2004;27(6):1487-95. DOI: 10.2337/diacare.27.6.1487. PMID: 15161807.

24. DeFronzo RA, Tobin JD, Andres R. Glucose clamp technique: a method for quantifying insulin secretion and resistance. Am J Physiol. 1979;237(3): E214-23. DOI: 10.1152/ajpendo.1979.237.3. E214. PMID: 382871.

25. Pivonello R, Isidori AM, De Martino MC, Newell-Price J, Biller BMK, Colao A. Complications of Cushing's syndrome: state of the art. Lancet Diabetes Endocrinol. 2016;4(7):611-29. DOI: 10.1016/S2213-8587(16)00086-3. PMID: 27177728.

26. Warner MH, Beckett GJ. Mechanisms behind the non-thyroidal illness syndrome: an update. J Endocrinol. 2010;205(1):1-13. DOI: 10.1677/JOE-09-0412. PMID: 20016054.

27. Fliers E, Bianco AC, Langouche L, Boelen A. Thyroid function in critically ill patients. Lancet Diabetes Endocrinol. 2015;3(10):816-25. DOI: 10.1016/S2213-8587(15)00225-9. PMID: 26071885.

28. Van den Berghe G. Non-thyroidal illness in the ICU: a syndrome with different faces. Thyroid. 2014;24(10):1456-65. DOI: 10.1089/thy.2014.0201. PMID: 24845024.

29. Biletska OM, Golka GG, Danylchenko SI, Arestova TV, Shevchenko AS. Low triiodothyronine in metabolic and inflammatory stress: A context-dependent model of thyroid adaptation. Inter Collegas. 2026;13(1):9p. In press. DOI: 10.35339/ic.2026.13.1.bgd.

30. McEwen BS, Wingfield JC. What is in a name? Integrating homeostasis, allostasis and stress. Horm Behav. 2010;57(2):105-111. DOI: 10.1016/j.yhbeh.2009.09.011. PMID: 19786032.

31. Eming SA, Wynn TA, Martin P. Inflammation and metabolism in tissue repair and regeneration. Science. 2017;356(6342):1026-30. DOI: 10.1126/science.aam7928. PMID: 28596335.

32. Wynn TA, Vannella KM. Macrophages in tissue repair, regeneration, and fibrosis. Immunity. 2016;44(3):450-62. DOI: 10.1016/j.immuni.2016.02.015. PMID: 26982353.

33. Kelley KW, Bluthé RM, Dantzer R, Zhou JH, Shen WH, Johnson RW, et al. Cytokine-induced sickness behavior. Brain Behav Immun. 2003;17(Suppl_1):S112-8. DOI: 10.1016/S0889-1591(02)00027-6. PMID: 12615196.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

34. Serhan CN. Pro-resolving lipid mediators are leads for resolution physiology. Nature. 2014;510(7503):92-101. DOI: 10.1038/nature13479. PMID: 24899309.

35. Bano G, Trevisan C, Carraro S, Solmi M, Luchini C, Stubbs B, et al. Inflammation and sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. Maturitas. 2017;96:10-5. DOI: 10.1016/j.maturitas.2016.11.006. PMID: 28041587.

36. Gurtner GC, Werner S, Barrandon Y, Longaker MT. Wound repair and regeneration. Nature. 2008;453(7193):314-21. DOI: 10.1038/nature07039. PMID: 18480812.

37. Cruz-Pineda WD, Parra-Rojas I, Rodríguez-Ruíz HA, Illades-Aguiar B, Matia-García I, Garibay-Cerdenares OL. The regulatory role of insulin in energy metabolism and leukocyte functions. J Leukoc Biol. 2022;111(1):197-208. DOI: 10.1002/JLB.2RU1220-847R. PMID: 33724523.

38. Weichhart T, Hengstschläger M, Linke M. Regulation of innate immune cell function by mTOR. Nat Rev Immunol. 2015;15(10):599-614. DOI: 10.1038/nri3901. PMID: 26403194.

39. O'Neill LA, Hardie DG. Metabolism of inflammation limited by AMPK and pseudo-starvation. Nature. 2013;493(7432):346-55. DOI: 10.1038/nature11862. PMID: 23325217.

Білецька О.М., Гарячий Є.В., Шевченко О.С.

РЕГУЛЯЦІЯ ТКАНИННОЇ ЧУТЛИВОСТІ ДО ІНСУЛІНУ ЯК МЕХАНІЗМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРІОРИТЕТУ: ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ АДАПТАЦІЇ, ВИЖИВАННЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ

Актуальність. Інсулінорезистентність (ІР) традиційно розглядається як один із ключових механізмів розвитку метаболічного синдрому, цукрового діабету 2 типу та пов'язаних із ними серцево-судинних ускладнень. Водночас зміни чутливості до інсуліну виникають також під час голодування, фізичного навантаження, вагітності, гострого стресу, травми та запалення, що свідчить про їхню можливу адаптивну роль у регуляції енергетичного обміну.

Мета. Узагальнити сучасні дані щодо ролі тканинної чутливості до інсуліну в системній імунометаболічній адаптації та обґрунтувати концепцію її регуляції як механізму функціонального пріоритету.

Матеріали та методи. Пошук наукових джерел для наративного огляду проведений в PubMed, Scopus, Web of Science та Google Scholar. Узагальнення даних здійснювали з використанням концептуального та інтегративного підходів. Дослідження виконано як приватна ініціатива авторів, без грантової підтримки та держаної реєстрації теми.

Етика дослідження. Для аналізу відібрані лише ті джерела, де дотримані сучасні біоетичні норми.

Результати. Наявні дані свідчать, що зміни чутливості до інсуліну мають тканинно-специфічний характер і можуть виконувати адаптивну функцію. При гострому запаленні активація цитокінової мережі, гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникової осі, симпатоадреналової системи та інших контрінсулярних механізмів супроводжується стресовою гіперглікемією, мобілізацією енергетичних субстратів і вибірковим зниженням чутливості до інсуліну у скелетних м'язах та жировій тканині. Це сприяє підвищенню доступності енергетичних ресурсів для клітин вродженого імунітету, центральної нервової системи та інших життєво важливих структур. Запропоновано розглядати регуляцію тканинної інсулінової чутливості як механізм функціонального пріоритету, що забезпечує перерозподіл ресурсів відповідно до адаптаційних потреб організму. Обґрунтовано концепцію імунометаболічного алостазу, в межах якої ІР може виступати не лише проявом метаболічної патології, а й елементом координованої адаптаційної відповіді. Показано, що гостре посттравматичне та низькоінтенсивне стерильне запалення при метаболічному синдромі використовують спільні механізми нейроендокринної регуляції.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Висновки. Тканинна чутливість до інсуліну може розглядатися як важливий компонент системної імунометаболічної адаптації організму. Запропонована концепція функціонального пріоритету дає підстави розглядати регуляцію чутливості до інсуліну як один із механізмів перерозподілу енергетичних ресурсів між функціональними системами залежно від їхнього значення для адаптації, виживання та відновлення організму.

Ключові слова: *ендокринологія, інсулінорезистентність, імунометаболізм, гіперглікемія, алостаз, стрес.*

Received: 16 Dec 2025
Accepted: 29 Mar 2026
Published: 31 Mar 2026

Information about the authors

Biletska Olga M. – MD, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Sports, Physical and Rehabilitation Medicine, Physical Therapy and Occupational Therapy, Kharkiv National Medical University, Ukraine.
Postal address: 4, Nauky ave., Kharkiv, 61022, Ukraine.
E-mail: om.biletska@knmu.edu.ua
ORCID: 0009-0006-1828-9916.

Garyachiy Yevgeniy V. – MD, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Emergency and Urgent Medical Care, Orthopedics, Traumatology and Prosthetics, Kharkiv National Medical University, Ukraine.
Postal address: 4, Nauky ave., Kharkiv, 61022, Ukraine.
E-mail: yv.hariachyi@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-2278-6513.

Shevchenko Alexander S. – MD, Master of Medicine, Ecinomics and Pedagogy, Editorial Coordinator of the Kharkiv National Medical University, Ukraine; Director of the Kharkiv Regional Institute of Public Health Services, Ukraine.
Postal address: 4, Nauky ave., Kharkiv, 61022, Ukraine.
E-mail: as.shevchenko@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-4291-3882.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

УДК: 616.328-002.36-089

ВИПАДОК ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ВОГНЕПАЛЬНОГО ПОРАНЕННЯ ТРАХЕЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЕРВИННО-РЕКОНСТРУКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Макаров В.В., Удовиченко А.Г.

Харківський національний медичний університет, Харків, Україна

Актуальність. Кількість пацієнтів із пораненнями шиї в умовах бойових дій постійно зростає через особливості засобів індивідуального захисту.

Мета. Вивчити особливості діагностики та хірургічного лікування вогнепального поранення трахеї з використанням первинно-реконструктивних технологій.

Матеріали та методи. Досліджено клінічний випадок пацієнта 43 років, пораненого у ліву бічну поверхню шиї. Дослідження проведене методом клінічного спостереження. Клінічний випадок описаний з навчальною метою, демонструє новітній підхід до лікування масивних поранень трахеї. Матеріал статті призначений для інтернів-хірургів. Діагностика включала ультразвукове дослідження, лабораторні аналізи, мультиспіральну комп'ютерну томографію голови, шиї, органів грудної клітки та черевної порожнини, відеоезофагогастродуоденоскопію. Для лікування було застосовано оперативне втручання в обсязі первинної хірургічної обробки рани, видалення металевого уламка, накладання нижньої трахеостомії, резекції пошкоджених напівкілець шийного відділу трахеї, формування трахеокрикоїдного анастомозу, дренування паратрахеального простору, фіксацію підборіддя до грудної клітки. Проведене дослідження було виконане як частина дисертаційного дослідження другого автора.

Етика дослідження. Дослідження відповідає принципам Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024). Отримано інформовану згоду пацієнта на проведене лікування, участь у науковому дослідженні та публікацію клінічних матеріалів і зображень.

Результати. За даними мультиспіральної комп’ютерної томографії органів грудної клітки при надходженні виявлено пошкодження перших чотирьох напівкілець шийного відділу трахеї, стороннє тіло в м’яких тканинах шиї та інтубацію трахеї через рановий канал. Оперативне втручання тривало 1 годину 45 хвилин. Післяопераційний період перебігав без ускладнень. Трахеостому видалено на 10-ту добу, дренажі – на 11-ту добу, фіксаційні шви – на 14-ту добу. Отримані результати свідчать про ефективність обраної хірургічної тактики та можливість виконання первинно-реконструктивного втручання при масивних ушкодженнях трахеї.

Висновки. Первинно-реконструктивні операції є ефективними при вогнепальних пораненнях трахеї та забезпечують відновлення її анатомічної цілісності й функції. Успіх лікування залежить від своєчасної діагностики, висічення нежиттєздатних тканин і достатньої мобілізації трахеї без натягу анастомозу. На догоспітальному етапі необхідна готовність до альтернативних методів інтубації або трахеостомії. Важливим етапом є міопластика зони анастомозу та фіксація підборіддя до грудної клітки.

Ключові слова: *хірургія, лікування поранень шиї, трахея, інтубація, реконструктивні втручання, рановий канал.*

Відповідальний автор: Макаров В.В.
✉ 5, вул. Культури, м. Харків,
61058, Україна.
E-mail: docvvmakarov@gmail.com

Corresponding author: Makarov V.V.
✉ 5, Kultury str., Kharkiv,
61058, Ukraine.
E-mail: docvvmakarov@gmail.com

© Макаров В.В., Удовиченко А.Г., 2026 CC BY-NC-SA ©Makarov V.V., Udovychenko A.G., 2026

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Макаров ВВ, Удовиченко АГ. Випадок хірургічного лікування вогнепального поранення трахеї з використанням первинно-реконструктивних технологій. Експериментальна і клінічна медицина. 2026;95(1):97-105. https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.mau

Cite in English: Makarov VV, Udovychenko AG. A case report of surgical treatment of a gunshot tracheal wound using primary reconstructive technologies. Experimental and Clinical Medicine. 2026;95(1):97-105. https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.mau [in Ukrainian].

Вступ

Ушкодження дихальних шляхів шиї є потенційно життєзагрозним станом, що виникає внаслідок проникаючих поранень шиї та грудей. За даними Parida P.K. et al. (2018) [1], летальний результат на місці отримання поранення відзначався у 78 % випадків.

Особливістю травм трахеї та гортані є те, що до 25 % пацієнтів, які потребують хірургічного втручання, спочатку не мають жодних клінічних проявів, а симптоматика ушкоджень з'являється через 24–48 годин [2].

Проникаючі поранення дихальних шляхів є наслідком вогнепальних, вибухових та ножових поранень. Ушкодження трахеї зустрічаються приблизно у 1–7 % проникаючих поранень шиї, з яких понад 10 % супроводжуються обструкцією дихальних шляхів, що може розвинутись на тлі початково відсутніх проявів дихальної недостатності. Залучення суміжних структур спостерігалося у 66,9 % випадків [3].

При травмах гортані та трахеї відновне лікування рекомендується проводити у перші 24 години, оскільки це забезпечує кращу прохідність дихальних шляхів та збереження голосу [4]. Результати оперативних втручань, проведених у перші 24 години, показали позитивний результат у 87 % спостережень, тоді як операції, виконані у строки понад 48 годин, були ефективні лише у 69 %; збереження голосу було досягнуто у 58 % та 15 % пацієнтів відповідно [5]. Bent J.P. et al. (1993) [5] повідомили про значну різницю між результатами раннього та пізнього відновлення: частота ускладнень була нижчою серед пацієнтів з ранньою оперативною допомогою (1,6 %) порівняно з тими, кому аналогічна операція була виконана після 48 годин (21,4 %).

При масивному пошкодженні трахеї найчастіше використовується тактика етапного оперативного лікування: першим етапом виконується трахеостомія для забезпечення прохідності дихальних шляхів, другим етапом – реконструктивне втручання [6]. Даний підхід є досить тривалим і потребує значних медичних ресурсів для відновлення пацієнта.

Альтернативним варіантом оперативного лікування таких поранень є накладання кінцевої трахеостоми за життєвими показаннями. Ця операція рятує життя, але призводить до інвалідизації пацієнта [7].

Розробка показань та техніки виконання первинно-реконструктивних втручань при масивних пораненнях шийного відділу трахеї залишається актуальною проблемою сучасної невідкладної хірургії, яка потребує подальшого вивчення [8].

Метою дослідження було вивчення особливостей діагностики та хірургічного лікування вогнепального поранення трахеї з використанням первинно-реконструктивних технологій.

Матеріали та методи

Досліджено клінічний випадок пацієнта 43 років, пораненого у ліву бічну поверхню шиї.

Дослідження проведене методом клінічного спостереження. Клінічний випадок описаний з навчальною метою та демонструє новітній підхід до лікування масивних поранень трахеї. Матеріал статті призначений для інтернів-хірургів.

Для діагностики було використано ультразвукове дослідження шиї. Проведено лабораторні дослідження: загальноклінічні аналізи крові та сечі, біохімічний аналіз крові, коагулограму. Виконано мультиспіральну комп'ютерну томографію голови, шиї,

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

органів грудної клітки, органів черевної порожнини та таза; відеоезофагогастродуоденоскопію. Для лікування виконано оперативне втручання в обсязі: первинної хірургічної обробки рани, видалення металевого уламка, накладання нижньої трахеостомії, резекції пошкоджених напівкілець шийного відділу трахеї, формування трахеокрикоїдного анастомозу, дренування паратрахеального простору, фіксація підборіддя до грудної клітки.

Етика дослідження

Усі етапи дослідження проводилися в суворій відповідності до фундаментальних принципів, викладених у Гельсінській декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024), Загальній декларації про біоетику та права людини (ЮНЕСКО). Пацієнт, залучений до дослідження, надав письмову інформовану згоду на лікування та участь у науковому дослідженні. Дослідження було схвалено комісією з етики та біоетики Харківського національного медичного університету (протокол № 2 від 12 жовтня 2022 року).

Результати

Поранений Д., 43 роки, отримав поранення у ліву бічну поверхню шиї. Доставлений через 15 хвилин після поранення до передової хірургічної групи в стані середньої тяжкості зі скаргами на задишку. На місці надання допомоги було виконано інтубацію трахеї через рановий канал (слід зазначити, що інтубація через рановий канал є нестандартним, але життєво необхідним методом забезпечення прохідності дихальних шляхів у разі неможливості виконати стандартну оротрахеальну інтубацію).

Через 4 години він був доставлений до Військово-медичного клінічного центру Північного регіону Командування медичних сил Збройних сил України та госпіталізований до хірургічного відділення даного центру. Встановлено діагноз: вогнепальне осколкове поранення бічної поверхні шиї зліва з пошкодженням шийного відділу трахеї. Виконано ультразвукове дослідження шиї (для оцінки стану м'яких тканин, судин та щитоподібної залози). Проведено лабораторні дослідження: загальноклінічні аналізи крові та сечі, біохімічний аналіз крові, коагулограму (для оцінки тяжкості стану, наявності крововтрати, порушень згортання та функції життєво важливих органів). Виконано мультиспіральну комп'ютерну томографію голови, шиї, органів грудної клітки, черевної порожнини та таза (золотий стандарт діагностики при політравмі, що дозволяє визначити точну локалізацію та обсяг пошкоджень). Виконано відеоезофагогастродуоденоскопію (для виключення супутнього поранення стравоходу, що є обов'язковим при проникаючих пораненнях шиї).

Через 1 годину 20 хвилин пацієнту виконано оперативне втручання в обсязі: первинної хірургічної обробки рани, видалення металевого уламка, накладання нижньої трахеостомії, резекції пошкоджених напівкілець шийного відділу трахеї, формування трахеокрикоїдного анастомозу, дренування паратрахеального простору, фіксації підборіддя до грудної клітки. (Важливо, що операція виконана в терміновому порядку протягом перших 2 годин після госпіталізації, що відповідає сучасним рекомендаціям щодо раннього хірургічного втручання при травмах дихальних шляхів). Особливості інтубації трахеї через рановий канал представлено на *рис. 1*.

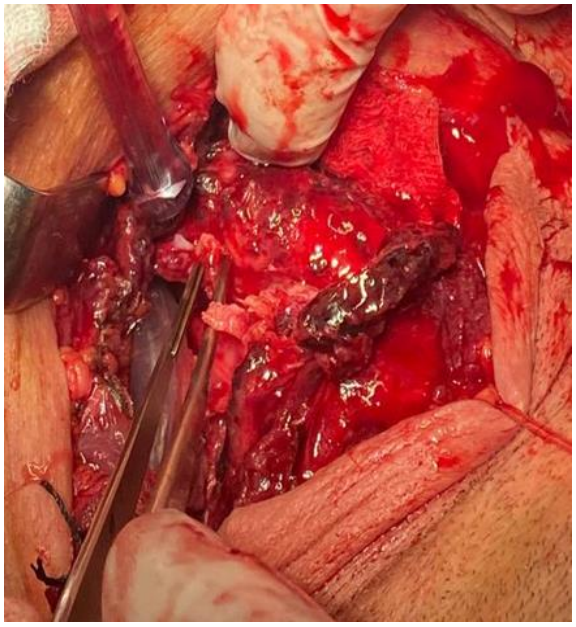


Рис. 1. Інтубація через рановий канал трахеї

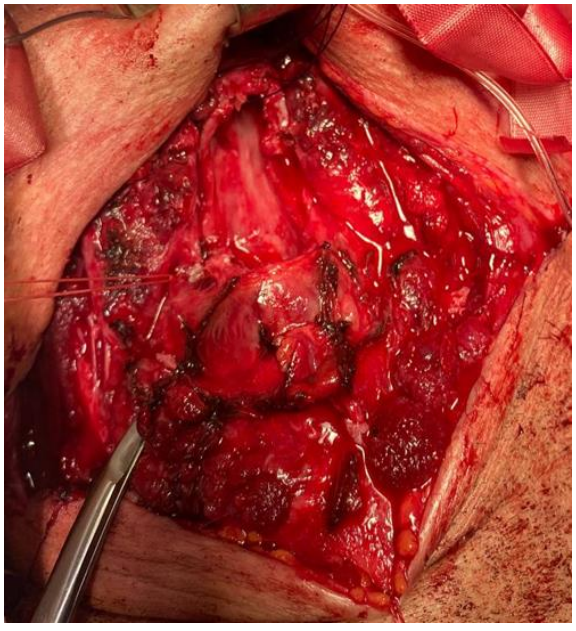
Дані мультиспіральної комп'ютерної томографії органів грудної клітки пораненого при надходженні: пошкодження перших чотирьох напівкілець шийного відділу трахеї, стороннє тіло в м'яких тканинах шиї справа, інтубація трахеї через рановий канал (томографічне підтвердження діагнозу, ключове для планування обсягу резекції).

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Оперативне втручання тривало 1 годину 45 хвилин. Етап хірургічного лікування, під час якого було виконано накладання нижньої трахеостоми для забезпечення вентиляції легень, представлено на *рис. 2* (трахеостома накладається дистальніше місця пошкодження, що дозволяє безпечно проводити штучну вентиляцію легень під час резекції та формування анастомозу).



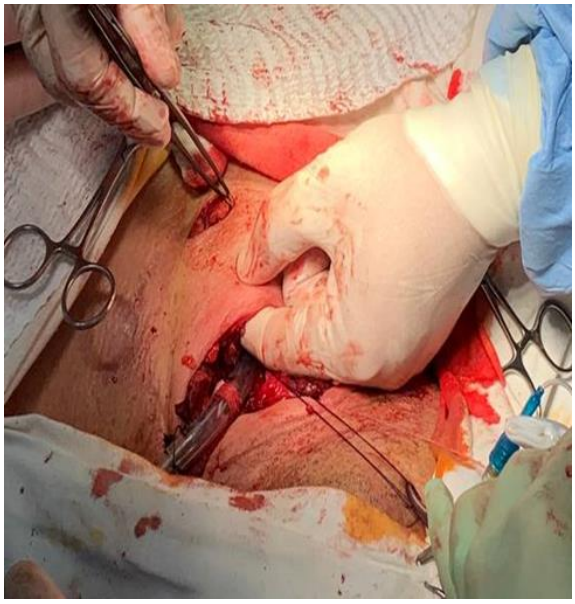
а – висічення пошкоджених напівкілець трахеї



б – неушкоджена ділянки мембранозної частини шийного відділу трахеї

Рис. 2. Етап оперативного лікування

Етап резекції чотирьох пошкоджених напівкілець трахеї представлено на *рис. 3а*. Неушкоджена мембранозна частина трахеї представлена на *рис. 3б* (резекція чотирьох напівкілець є значною за обсягом, однак за умови достатньої мобілізації трахеї та фіксації підборіддя до грудної клітки формування анастомозу без натягу є можливим).



а – етап резекції чотирьох пошкоджених напівкілець трахеї

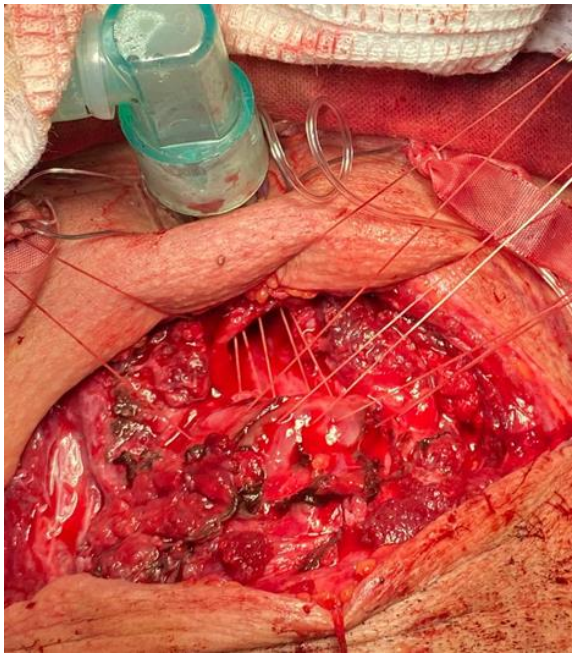


б – неушкоджена мембранозна частина трахеї

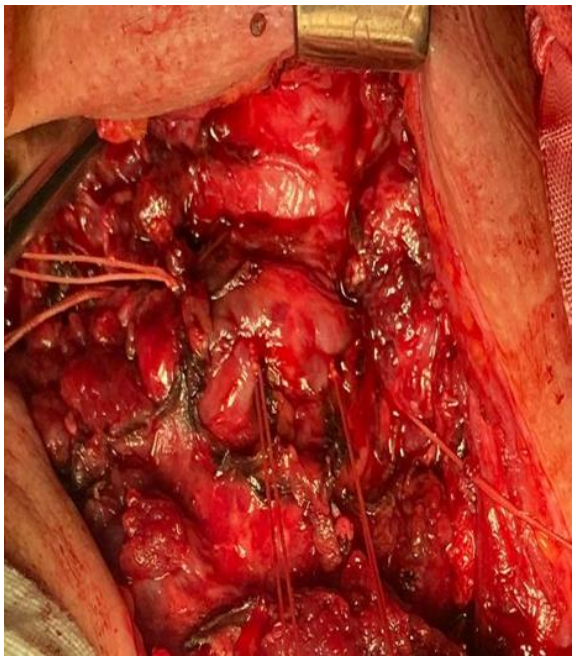
Рис. 3. Накладання нижньої трахеостоми

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Накладання трахео-перстнеподібного анастомозу представлено на *рис. 4(а. б)*: особливості накладання швів між напівкільцями трахеї та перстнеподібним хрящем та остаточний вигляд анастомозу (анастомоз між трахеєю та перстнеподібним хрящем є технічно складним втручанням, оскільки потребує точного зіставлення тканин різної структури та жорсткості).



а – накладання швів між напівкільцями трахеї

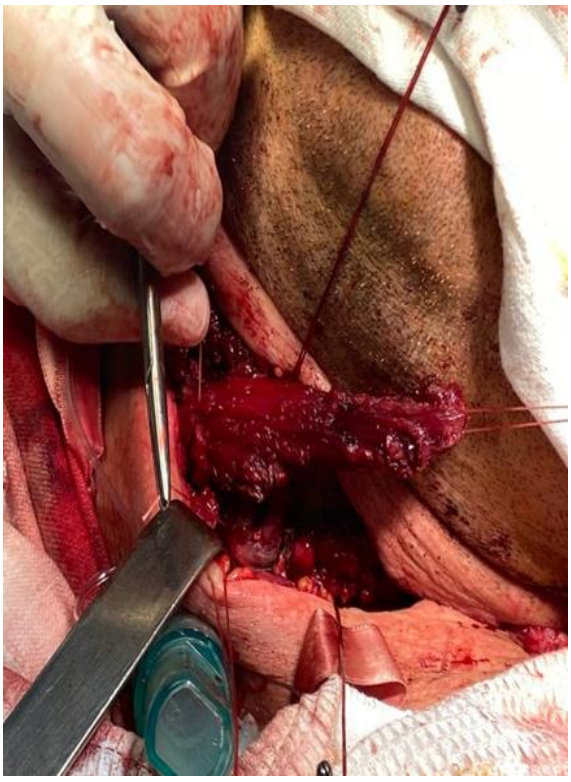


б – анастомоз між трахеєю та перстнеподібним хрящем

Рис. 4. Накладання трахео-перстнеподібного анастомозу

З метою додаткової герметизації трахео-перстнеподібного анастомозу ми використовували міопластику (додатковий шар м'язових тканин значно знижує ризик неспроможності анастомозу, особливо в умовах порушеного кровопостачання після вогнепального поранення). При виборі методу міопластики необхідно дотримуватися таких критеріїв: м'язовий клапоть повинен мати достатню довжину та ширину, щоб не спричиняти надмірного натягу в ділянці міопластики; він повинен бути достатньої товщини, щоб уникнути некрозу з подальшими інфекційними ускладненнями; при заборі клаптя слід використовувати максимально щадний оперативний доступ, який не призводить до функціонально-анатомічних порушень; об'єм взятого м'язового клаптя не повинен спричиняти функціонально-анатомічні порушення.

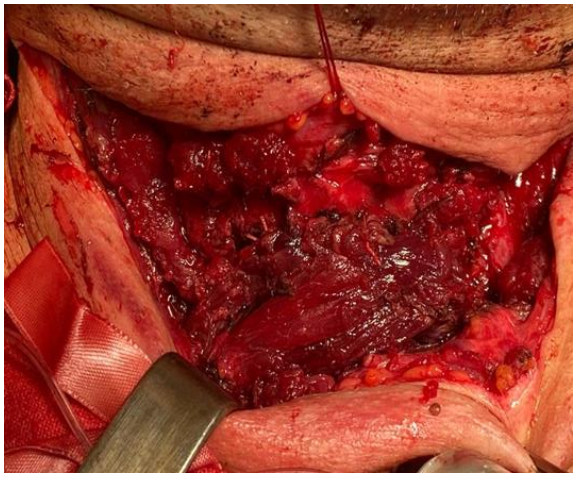
На *рис. 5(а, б)* представлені етапи міопластики: виділення частки *Musculus sternocleidomastoideus* справа та остаточний вигляд після міопластики.



а – виділення частки Musculus sternocleidomastoideus

Рис. 5. Виконання міопластики ділянки трахео-перстнеподібного анастомозу

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua



б – стан після міопластики
Рис. 5. Виконання міопластики ділянки трахео-перстнеподібного анастомозу

Найбільше зазначеним критеріям міопластики даної ділянки відповідає міопластика із застосуванням грудинно-ключично-соскоподібного м'яза (*Musculus sternocleidomastoideus*). У даному клінічному випадку ми використовували по 50 % *Musculus sternocleidomastoideus* з кожного боку, що забезпечувало достатній герметизм та не впливало на функції залишеного об'єму м'яза (двостороннє використання частини м'яза дозволяє уникнути значного функціонального дефіциту, зокрема обмеження поворотів голови).

Важливим етапом оперативного лікування вважаємо дренування паратрахеального простору (профілактика скупчення крові та лімфи, які можуть спричинити компресію дихальних шляхів або інфікування зони анастомозу). У даного пацієнта дренування паратрахеального простору виконали з двох сторін. Пошарові шви наклали на рану. Остаточний вигляд рани після операції представлено на *рис. 6*.



Рис. 6. Вигляд післяопераційної рани

Післяопераційний період перебігав без особливостей. У післяопераційному періоді проводилася антибактеріальна, анальгетична, інфузійна терапія. Трахеостома була видалена на 10-ту добу післяопераційного періоду (раннє видалення трахеостоми свідчить про відсутність ознак дихальної недостатності та спроможність сформованого анастомозу). Вигляд хворого після видалення трахеостоми на 10-ту добу післяопераційного періоду представлено на *рис. 7*. Дренажі з паратрахеальної ділянки видалили на 11-ту добу післяопераційного періоду (після припинення виділень), шви, що фіксували підборіддя до грудної клітки, знято на 14-ту добу післяопераційного періоду (фіксація протягом 14 діб є достатньою для формування рубця та запобігання натягу анастомозу при рухах головою).



Рис. 7. 10-та доба післяопераційного періоду – стан після видалення трахеостоми

У подальшому пораненого було представлено на військово-лікарську комісію та направлено на санаторно-курортне лікування.

Контрольний огляд проведено через два місяці. Під час огляду пацієнт скарг не пред'являв. Було виконано бронхоскопічне дослідження, під час якого патологічних змін не виявлено (відсутність стенозу, грануляцій або неспроможності анастомозу підтверджує ефективність обраної хірургічної тактики).

Обговорення

Відомо, що вогнепальні поранення шиї ускладнюються запальними процесами у 1–7 % випадків [9]. При пошкодженні шийного відділу трахеї на догоспітальному етапі лікар повинен бути готовий до нестандартних

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

методів інтубації трахеї – через рановий канал, або до виконання трахеостомії [6].

Найбільш інформативними методами діагностики поранень трахеї є мультиспіральна комп'ютерна томографія та бронхоскопія, які дозволяють визначити характер, обсяг пошкодження та його поширення [9]. Необхідно також виконувати ендоскопічне дослідження з метою виключення поранення стравоходу [8].

При оперативному лікуванні невеликих поранень використовують ушивання рани трахеї. При масивних пораненнях (трьох напівкілець і більше) найчастіше виконують накладання трахеостомії з подальшими реконструктивними втручаннями або кінцеву трахеостомію [7]. Вказані оперативні втручання рятують життя, але в першому випадку пацієнту необхідні тривалі етапні операції, а в другому – на нього чекає інвалідизація.

Якщо при масивному пораненні трахеї є можливість висікти нежиттєздатні тканини, виконати мобілізацію трахеї так, щоб не було натягу при накладанні анастомозу, та в бригаді є хірург, який володіє технікою хірургії трахеї, то можна розглядати можливість виконання первинно-реконструктивного втручання на трахеї [8]. Важливим моментом операції є виконання міопластики ділянки анастомозу з метою додаткової герметизації [7]. Також важливою є фіксація підборіддя до грудної стінки для обмеження рухів шиї протягом 14 діб, що дозволяє зменшити натяг трахеї та сприяє кращому загоєнню анастомозу [10].

Висновки

1. При пошкодженні шийного відділу трахеї на догоспітальному етапі лікар повинен бути готовий до нестандартних методів інтубації трахеї – через рановий канал, або виконання трахеостомії.

2. Можливе проведення первинних реконструктивних операцій при вогнепальних пораненнях трахеї. Це вимагає висічення нежиттєздатної тканини трахеї та достатньої мобілізації трахеї для запобігання натягу під час накладання анастомозу.

3. При обстеженні хворих у стаціонарі з підозрою на ушкодження шийного відділу трахеї необхідно провести бронхоскопічне, ендоскопічне дослідження та комп'ютерну томографію для уточнення об'єму та локалізації ушкодження.

4. Важливим моментом оперативного лікування є виконання міопластики ділянки анастомозу трахеї для додаткової герметизації перстнеподібного анастомозу та пришивання підборіддя до грудей і зняття цих швів не раніше ніж через 14 днів.

Перспективи подальших досліджень

Перспективним напрямком подальших досліджень є інтраопераційне вивчення життєздатності тканин трахеї за допомогою визначення інтраопераційної васкуляризації трахеї та інтраопераційного гістологічного дослідження ділянок життєздатності тканин трахеї.

Декларації

Конфлікт інтересів відсутній.

Усі автори дали згоду на публікацію статті на умовах ліцензії Creative Commons BY-NC-SA 4.0 International License та публічного договору з редакцією, на обробку та публікацію їхніх персональних даних.

Автори рукопису заявляють, що в процесі підготовки та редагування цього рукопису вони не використовували жодних інструментів чи сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування генеративного штучного інтелекту (GAIDeT, 2025). Усі етапи роботи (від розробки концепції дослідження до остаточного редагування) виконувалися без залучення генеративного штучного інтелекту, виключно авторами.

Фінансування та подяки

Роботу виконано в межах дисертаційного дослідження другого автора «Удосконалення хірургічної тактики у хворих з пораненнями шиї з превалюванням пошкоджень трахеї» (2022–2026 рр. виконання). Тема дисертації затверджено Вченою радою Харківського національного медичного університету.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Внесок авторів

Внесок / Автори	A	B	C	D	E	F
Макаров В.В.	+	+	+	+	+	+
Удовиченко А.Г.			+			+

Примітка:

A – концепція;

B – дизайн;

C – збір даних;

D – статистична обробка та інтерпретація даних;

E – написання або критичне редагування статті;

F – схвалення фінальної версії до публікації та згода нести відповідальність за всі аспекти роботи.

Література

1. Parida PK, Kalaiarasi R, Alexander A. Management of laryngotracheal trauma: a five-year single institution experience. Iran J Otorhinolaryngol. 2018;30(100):283-90. PMID: 30245982.

2. Reid A, Ha JF. Inhalational injury and the larynx: a review. Burns. 2019;45(6):1266-74. DOI: 10.1016/j.burns.2018.10.025. PMID: 30529118.

3. Sethi RKV, Khatib D, Kligerman M, Kozin ED, Gray ST, Naunheim MR. Laryngeal fracture presentation and management in United States emergency rooms. Laryngoscope. 2019;129(10):2341-6. DOI: 10.1002/lary.27790. PMID: 30623434.

4. Patel RD, Awad N, Cruz DRD, Hasson AM, Cook CD, Hall D, Dion GR. Preclinical Vocal Fold and Airway Injury Models: A Scoping Review. Laryngoscope Investig Otolaryngol. 2025;10(4):e70173. DOI: 10.1002/lio2.70173. PMID: 40746632.

5. Wasif M, Dhanani R, Ghaloo SK, Awan MS, Danish MH, Hussain HM, Pasha HA. Management of Laryngotracheal trauma: A review of current trends and future Directions. J Pak Med Assoc. 2020;70(Suppl_1)(2):S60-4. PMID: 31981338.

6. Schauer SG, Naylor JF, Beaumont DM, April MD, Tanaka K, Baldwin DS, et al. Airway Management in the Prehospital, Combat Environment: Analysis of After-Action Reviews and Lessons Learned. J Spec Oper Med. 2020;20(3):62-6. DOI: 10.55460/71P3-Y5H9. PMID: 32969005.

7. Lurin IA, Makarov VV, Khoroshun EM, Nehoduiko VV, Shypilov SA, Smolianyk KM. Features of the use of ladder myoplasty of a gunshot wound to the laryngopharynx: Case report. Int J Surg Case Rep. 2023;111:108875. DOI: 10.1016/j.ijscr.2023.108875. PMID: 37797522.

8. Schaefer SD. Management of acute blunt and penetrating external laryngeal trauma. Laryngoscope. 2014;124(1):233-44. DOI: 10.1002/lary.24068. PMID: 23804493.

9. Bent JP, Silver JR, Porubsky ES. Acute laryngeal trauma: a review of 77 patients. Otolaryngol Head Neck Surg. 1993;109(3_Pt_1):441-9. DOI: 10.1177/019459989310900309. PMID: 8414560.

10. Prokakis C, Koletsis EN, Dedeilias P, Fligou F, Filos KS, Dougenis D. Airway trauma: a review on epidemiology, mechanisms of injury, diagnosis and treatment. J Cardiothorac Surg. 2014;9:117. DOI: 10.1186/1749-8090-9-117. PMID: 24980209.

Makarov V.V., Udovychenko A.G.

A CASE REPORT OF SURGICAL TREATMENT OF A GUNSHOT TRACHEAL WOUND USING PRIMARY RECONSTRUCTIVE TECHNOLOGIES

Background. The number of patients with neck injuries in combat conditions is constantly increasing due to the features of personal protective equipment.

Aim. To study the diagnostic and surgical treatment features of a gunshot tracheal wound using primary reconstructive technologies.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Materials and Methods. A clinical case of a 43-year-old patient wounded in the left lateral surface of the neck was studied. The study was conducted using the clinical observation method. The clinical case is described for educational purposes and demonstrates a modern approach to the treatment of massive tracheal injuries. The article is intended for surgical trainees. Diagnostics included ultrasound examination, laboratory tests, multislice computed tomography of the head, neck, chest and abdominal cavity, and videoesophagogastroduodenoscopy. Surgical intervention was performed, including primary wound debridement, removal of a metal fragment, placement of a lower tracheostomy, resection of damaged semirings of the cervical trachea, tracheocricoid anastomosis, drainage of the paratracheal space, and chin-to-chest fixation. The study was conducted as part of the second author's dissertation research.

Research Ethics. The study complies with the principles of the World Medical Association Declaration of Helsinki (1964–2024). Informed consent was obtained from the patient for the treatment provided, participation in the scientific research, and publication of clinical materials and images.

Results. According to MSCT of the chest upon admission, damage to the first four semirings of the cervical trachea, a foreign body in the soft tissues of the neck, and tracheal intubation through the wound canal were detected. The surgical intervention lasted 1 hour and 45 minutes. The postoperative period was uneventful. The tracheostomy tube was removed on day 10, drains on day 11, and fixation sutures on day 14. The obtained results indicate the effectiveness of the chosen surgical strategy and the feasibility of performing primary reconstructive surgery for massive tracheal injuries.

Conclusions. Primary reconstructive operations are effective for gunshot tracheal wounds and ensure the restoration of its anatomical integrity and function. Treatment success depends on timely diagnosis, excision of non-viable tissue, and sufficient tracheal mobilization without anastomotic tension. At the prehospital stage, readiness for alternative intubation methods or tracheostomy is necessary. Important steps include myoplasty of the anastomosis area and chin-to-chest fixation.

Keywords: *surgery, treatment of neck injuries, trachea, intubation, reconstructive procedures, wound canal*

Надійшла 25.12.2025
Прийнята до публікації 29.03.2026
Опублікована 31.03.2026

Відомості про авторів

Макаров Віталій Володимирович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри хірургії № 4 Харківського національного медичного університету; лікар-хірург хірургічного відділення хірургічної клініки Військово-медичного клінічного центру Північного регіону Командування медичних сил Збройних сил України, м. Харків, Україна.

Поштова адреса: 5, вул. Культури, м. Харків, 61058, Україна.

E-mail: docvvmakarov@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4224-0294.

Удовиченко Андрій Григорович – аспірант кафедри хірургії № 4 Харківського національного медичного університету, Україна.

Поштова адреса: 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.

E-mail: ahudovychenko.po22@knmu.edu.ua

ORCID: 0000-0001-7794-2686.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

УДК: 616.31-089:[616.716+617.52]-006-07

ДОСВІД ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ НАДВЕЛИКОЇ ПУХЛИНИ ПРИВУШНОЇ ЗАЛОЗИ (КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК)

Григоров С.М., Рак О.В., Стеблянко А.О., Давидов О.О., Куріцин А.В., Волошан О.О., Григорова А.О.

Харківський національний медичний університет, Харків, Україна

Актуальність. Значні розміри пухлин щелепно-лицевої ділянки, руйнування кісткових структур, атрофія залозистої тканини та залучення суміжних анатомічних ділянок суттєво ускладнюють вибір оптимальної лікувальної тактики.

Мета. Демонстрація досвіду хірургічного лікування надвеликої пухлини привушної залози.

Матеріали та методи. Проведено аналіз клінічного перебігу, діагностики та хірургічного лікування пацієнтки з надвеликою пухлиною привушної залози. Для визначення локалізації, поширеності пухлинного процесу та ступеня ураження кісткових структур використовували комп'ютерну томографію з 3D-реконструкцією. Хірургічне втручання виконано за індивідуально розробленим планом з урахуванням розмірів, поширеності пухлини та анатомічних особливостей ураження. Дослідження виконано в межах науково-дослідної роботи Харківського національного медичного університету «Оптимізація сучасних методів діагностики та лікування захворювань, травматичних пошкоджень, деформацій та аномалій розвитку щелепно-лицевої ділянки в умовах мирного та воєнного стану» (номер державної реєстрації 0125U000945).

Етика дослідження. Дослідження проведено відповідно до Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024), Конвенції про права людини та біомедицину (Ов'єдо, 1997) та Наказу Міністерства охорони здоров'я України № 690 від 23.09.2009; схвалено етичною комісією Харківського національного медичного університету (протокол № 24 від 04.12.2024). Отримано інформовану згоду пацієнтки на публікацію даних.

Результати. Наведено досвід хірургічного лікування надвеликої плеоморфної аденоми лівої привушної залози розмірами 110×92×86 мм у пацієнтки 73 років. Виконано тотальну паротидектомію. Основні труднощі: великий розмір пухлини обмежував оперативний доступ та ускладнював її мобілізацію без пошкодження капсули, що створювало ризик її розриву, зумовлений її тонкістю або неповнотою та наявністю мікроскопічних виростів пухлини (псевдоподій). Тривалість втручання становила 6 годин 20 хвилин. Функція лицевого нерва після оперативного втручання була збережена. Патогістологічно підтверджено плеоморфну аденому привушної слинної залози. Пацієнтка перебувала в стаціонарі 7 діб, виписана без ускладнень.

Висновки. Представлений досвід хірургічного лікування надвеликої пухлини щелепно-лицевої ділянки, а саме плеоморфної аденоми слинної залози, має практичне значення, оскільки дозволяє проаналізувати особливості клінічного перебігу, діагностики та хірургічної тактики, виокремити складнощі оперативного лікування пухлини та сприяє накопиченню досвіду ведення пацієнтів із рідкісними формами новоутворень.

Ключові слова: *стоматологія, плеоморфна аденома, паротидектомія, лицевий нерв, комп'ютерна томографія.*

Відповідальний автор: Григоров С.М.
✉ 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: sm.hryhorov@knmu.edu.ua

Corresponding author: Grygorov S.M.
✉ Nauky ave., Kharkiv, 61022, Ukraine.
E-mail: sm.hryhorov@knmu.edu.ua

© Григоров С.М., Рак О.В., Стеблянко А.О., Давидов О.О., Куріцин А.В., Волошан О.О., Григорова А.О., 2026

CC BY-NC-SA

© Grygorov S.M., Rak O.V., Steblianko A.O., Davidov O.O., Kuritsyn A.V., Voloshan O.O., Grygorova A.O., 2026

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Григоров СМ, Рак ОВ, Стеблянко АО, Давидов ОО, Куріцин АВ, Волошан ОО, Григорова АО.
Досвід хірургічного лікування надвеликої пухлини привушної залози (клінічний випадок).
Експериментальна і клінічна медицина. 2026;95(1):106-14.
https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.grs

Cite in English: Grygorov SM, Rak OV, Steblianko AO, Davidov OO, Kuritsyn AV, Voloshan OO, Grygorova AO.
Experience in surgical treatment of a very large parotid gland tumor (case study).
Experimental and Clinical Medicine. 2026;95(1):106-14.
https://doi.org/10.35339/ekm.2026.95.1.grs [in Ukrainian].

Вступ

В медичній літературі пухлини щелепно-лицевої ділянки представлені переважно окремими клінічними повідомленнями, що зумовлює обмеженість доказової бази щодо оптимальних підходів до їх діагностики та хірургічного лікування [1]. Зазвичай пухлини щелепно-лицевої ділянки становлять гетерогенну групу захворювань, яка містить доброякісні та злоякісні новоутворення одонтогенного й неодонтогенного походження, які різняться за етіологією, перебігом та наслідками [2]. Одонтогенні пухлини класифікують на епітеліальні, змішані епітеліально-мезенхімальні та мезенхімальні. Неодонтогенні пухлини щелепи розвиваються з епітелію та/або мезенхіми широкого спектра тканин і можуть виникати в кістках обличчя, які не містять зубів [3]. Кожна пухлина у пацієнта потребує ретельного клінічного спостереження; деякі з них потребують локального видалення, інші – мультимодального підходу (хіміотерапії та/або променевої терапії), зважаючи на можливий несприятливий вплив на перебіг захворювання та прогноз.

Незважаючи на те що більшість доброякісних пухлин щелепно-лицевої ділянки характеризуються повільним ростом і тривалий час можуть перебігати безсимптомно, при досягненні надвеликих розмірів вони здатні суттєво змінювати анатомо-функціональні характеристики черепа [4]. Такі новоутворення можуть супроводжуватися значним психоемоційним дистресом пацієнтів [5]. Особливістю будь-яких пухлин, що локалізуються в паренхімі та капсулі привушної залози, є їх безпосередня близькість до лицевого нерва (*n. facialis)* [6], що, у свою чергу, впливає на техніку оперативного втручання та зумовлює високий ризик пошкодження його гілок із розвитком стійких функціональних порушень. Значні розміри пухлин щелепно-лицевої ділянки, руйнування кісткових структур та залучення суміжних анатомічних ділянок суттєво ускладнюють вибір оптимальної лікувальної тактики.

Метою дослідження було представити досвід хірургічного лікування надвеликої пухлини привушної залози на прикладі клінічного випадку.

Матеріали та методи

Проведено аналіз клінічного випадку та результатів хірургічного лікування пацієнтки з надвеликою пухлиною привушної залози. Обстеження включало ретельний збір анамнезу, клінічний огляд, оцінку локального статусу (*status localis*), визначення функціональних порушень (зокрема жування, ковтання, мовлення, відкривання рота), а також стандартні лабораторні дослідження. Для визначення локалізації та поширеності пухлинного процесу, а також ступеня ураження кісткових структур виконували комп'ютерну томографію (КТ) з 3D-реконструкцією. Хірургічне лікування проводили відповідно до індивідуально розробленого плану оперативного втручання з урахуванням розмірів і поширеності пухлини та анатомічних особливостей її локалізації. Остаточну верифікацію діагнозу здійснювали за результатами патогістологічного дослідження операційного матеріалу.

Етика дослідження

Дослідження проведено відповідно до етичних принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964; остання редакція – 2024), Конвенції про права людини та біомедицину (Ов'єдо, 1997), статті 28 Конституції України, статті 43 Закону України «Основи законодавства

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

України про охорону здоров'я» (1992), а також наказу Міністерства охорони здоров'я України № 690 від 23.09.2009. Проведення дослідження схвалено комісією з етики і біоетики Харківського національного медичного університету (протокол № 24 від 04.12.2024). Отримано інформовану згоду пацієнтки на публікацію клінічних даних.

Результати

Пацієнтка Л., віком 73 роки, самостійно звернулася до відділення хірургії голови та шиї. Анамнез. Зі слів пацієнтки, 5 років тому вона вперше помітила новоутворення в лівій привушній ділянці, яке повільно зростало, а останнім часом почало стрімкіше збільшуватись у розмірах. Пацієнтку госпіталізовано в ургентному порядку. Супутня патологія: гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця без стенокардії, хронічне обструктивне захворювання легень без дихальної недостатності. Алергологічний анамнез не обтяжений. Клінічний огляд: загальний стан пацієнтки середньої тяжкості, свідомість ясна, надмірна вага. Частота дихання – 22 за хвилину, частота серцевих скорочень – 76 за хвилину, артеріальний тиск 158/85 мм рт. ст., температура тіла – 36,7 °С. Під час огляду шкіра рожевого кольору, її тургор в нормі. Над легенями при перкусії визначався легеневий звук, при аускультації – везикулярне дихання. При перкусії серця межі його були в нормі. Тони серця при аускультації були приглушені, ритмічні. Живіт не напружений, безболісний при пальпації, паренхіматозні органи не збільшені. Симптом Пастернацького негативний. Фізіологічні відправлення в нормі.

Локальний статус (*status localis*) можна описати наступним чином: конфігурація обличчя порушена за рахунок контуруючого новоутворення привушної ділянки з лівого боку (*рис. 1*).

Шкіра в ділянці пухлини не була гіперемована. У лівій привушно-жувальній ділянці пальпувалося щільно-еластичне новоутворення розмірами 110×92 мм. Пухлина була рухома, не спаяна з прилеглими тканинами. Регіонарні лімфовузли не пальпувалися. Слизова оболонка присінка і власне порожнини рота були блідо-рожевого кольору, без видимих патологічних змін. Язик чистий, вологий. Перкусія зубів верхньої та нижньої щелеп була безболісна. Відзначалося помірне порушення функцій жування, ковтання та відкривання рота. Функція мовлення не порушена.



Рис. 1. Пухлина лівої привушної ділянки: порушення контурів обличчя та клінічна візуалізація пухлини

Лабораторні дослідження: результати клінічних аналізів крові та сечі, біохімічного аналізу крові, коагулограми та електрокардіографії – без патологічних відхилень. Аналізи крові на сифіліс (реакція мікропреципітації), гепатити С (Anti-HCV) та В (HBsAg) – негативні.

За даними передопераційної комп'ютерної томографії з 3D-реконструкцією, виявлено надвелике об'ємне утворення лівої привушної слинної залози з чіткими контурами, розміром 110×92×86 мм. Ознак інвазії кісткових структур не виявлено. Візуалізаційна картина більше відповідала доброякісному новоутворенню привушної слинної залози, найімовірніше – плеоморфній аденомі (*рис. 2*).

На доопераційному етапі встановлено попередній діагноз: новоутворення лівої привушної слинної залози (плеоморфна аденома?).

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

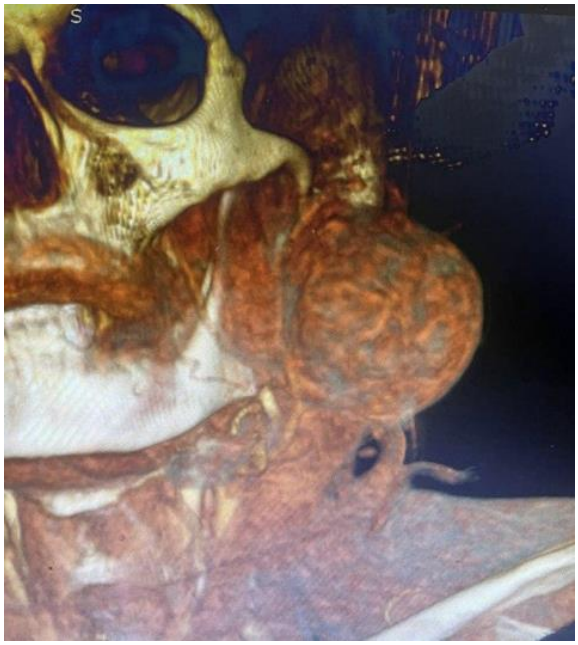


Рис. 2. Тривимірна (3D) реконструкція комп'ютерної томографії пацієнтки з надвеликою плеоморфною аденомою лівої привушної слинної залози

Хірургічне лікування. Проведено тотальну паротидектомію з видаленням надвеликої привушної пухлини слинної залози зі збереженням лицевого нерва. Оперативне втручання виконано під загальною ендотрахеальною анестезією. Після обробки операційного поля антисептиком виконано розріз шкіри та підшкірної клітковини із формуванням адекватної експозиції привушної ділянки. Пухлина займала практично всю привушну ділянку, поширювалася до кута нижньої щелепи та верхніх відділів шиї, зумовлюючи виражену деформацію анатомічних структур. Після мобілізації тканин ідентифіковано стовбур лицевого нерва в ділянці шилососкоподібного отвору. Виконано прецизійну дисекцію стовбура та основних гілок лицевого нерва із застосуванням мікрохірургічної техніки та їх повним збереженням. Поступово мобілізовано поверхневу та глибоку частки привушної слинної залози. З огляду на значні розміри пухлини дисекцію виконували поетапно, уникаючи надмірної тракції лицевого нерва та порушення цілісності капсули новоутворення. Тотальну паротидектомію завершено видаленням привушної слинної залози разом із пухлиною єдиним блоком. Цілісність капсули пухлини збережена. Проведено гемостатичні заходи, операційне поле промито стерильним фізіологічним розчином. Встановлено активний вакуумний дренаж. Рану пошарово ушито, накладено асептичну компресійну пов'язку. Інтраопераційних ускладнень не зареєстровано. Загальна тривалість оперативного втручання становила 6 год 20 хв.

Результат патогістологічного дослідження пухлини: макроскопічно пухлина оточена фіброзною капсулою, щільно-еластичної консистенції, розміром 110×92×86 мм. Гістологічно визначалося поєднання епітеліального та міоепітеліального компонентів; строма переважно міксоїдна, з осередками хондроїдної та фіброзної диференціації. Клітинного атипізму, ознак інвазивного росту, периневральної або судинної інвазії не виявлено. Патогістологічний висновок: плеоморфна аденома привушної слинної залози.

Пацієнтка перебувала на стаціонарному лікуванні протягом 7 діб. У післяопераційному періоді ускладнень не зареєстровано. Функція лицевого нерва була збережена. Крім того, після видалення пухлини значного дефіциту м'яких тканин не спостерігалося, що не потребувало виконання додаткової пластичної реконструкції (рис. 3). При виписці пацієнтці надано рекомендації щодо дотримання гігієни порожнини рота та подальшого амбулаторного спостереження за місцем проживання.



Рис. 3. Післяопераційний вигляд обличчя пацієнтки після тотальної паротидектомії з видаленням надвеликої пухлини привушної слинної залози зі збереженням лицевого нерва

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Обговорення результатів

Пухлини щелепно-лицевої ділянки класифікуються на одонтогенні (такі, що розвиваються з тканин зуба) та неодонтогенні (такі, що походять із тканин, не пов'язаних із зубоутворенням). Усі ці пухлини незалежно від походження можуть бути злоякісними та доброякісними. До доброякісних одонтогенних пухлин належать амелобластома, одонтома, аденоматоїдна одонтогенна пухлина, одонтогенна міксома, цементобластома. До злоякісних – амелобластична карциному, первинний внутрішньокістковий рак, одонтогенна саркома. Одонтогенні пухлини переважно локалізуються в щелепних кістках, можуть бути пов'язані з ретинованими зубами та спричиняти деформацію щелеп, зміщення зубів та значну деструкцію кістки кісткової тканини. До доброякісних пухлин неодонтогенного походження належать остеоми, аденоми, гемангіоми, нейрофіброми, ліпоми [3; 7]. Серед неодонтогенних пухлин щелепно-лицевої ділянки окрему групу становлять новоутворення слинних залоз, серед яких найбільш поширеною доброякісною пухлиною є плеоморфна аденома. У представленому клінічному випадку клініко-радіологічні характеристики надвеликої пухлини щелепно-лицевої ділянки дозволили припустити доброякісне новоутворення лівої привушної слинної залози – плеоморфну аденому. Незважаючи на доброякісне походження, плеоморфна аденома може малігнізуватися та метастазувати [8, 9]. Це потребує особливої онкологічної настороженості та, у разі злоякісної трансформації або метастатичного ураження, застосування радикального хірургічного підходу з видаленням прилеглих лімфатичних вузлів за показаннями.

В останні роки опубліковано рекомендації Французького товариства оториноларингології та хірургії голови та шиї щодо хірургічного лікування плеоморфної аденоми [10]. У клінічній практиці хірург стикається з труднощами при видаленні надвеликої пухлини У представленому випадку ми демонструємо власний досвід хірургічного лікування надвеликої плеоморфної аденоми привушної залози з метою зосередити клініцистів на основних труднощах, з якими ми стикнулися і які описано в літературі. По-перше, значний розмір пухлини може обмежувати оперативний доступ та ускладнювати її мобілізацію без пошкодження капсули, тобто виникає ризик розриву капсули, як це продемонстровано в роботі Webb A.J. & Eveson J.W. (2001) [11]. По-друге, великі розміри новоутворення можуть збільшувати тривалість оперативного втручання та частоту післяопераційних ускладнень, зокрема тимчасової або перманентної дисфункції лицевого нерва або інтраопераційної кровотечі, оскільки ці пухлини часто мають виражену васкуляризацію. Відомо, що кровотеча погіршує візуалізацію операційного поля. А збереження функції лицевого нерва є одним із ключових завдань високої технічної складності хірургічного лікування. По-третє, видалення надвеликої плеоморфної аденоми може також супроводжуватися розвитком післяопераційних ускладнень, зокрема нориць, гематом, інфікування ран, синдрому Фрея і косметичних деформацій [12; 13].

Висновки

Представлений досвід хірургічного лікування надвеликої плеоморфної аденоми слинної залози має практичне значення, оскільки дозволяє проаналізувати особливості клінічного перебігу, діагностики та хірургічної тактики, виокремити складнощі оперативного лікування пухлини, а також сприяє накопиченню досвіду ведення пацієнтів із рідкісними та складними формами новоутворень.

Перспективи подальших досліджень

Перспективами подальших досліджень є накопичення матеріалів щодо хірургічного лікування надвеликих пухлин щелепно-лицевої ділянки, епідеміологічних даних, частоти ранніх та пізніх післяопераційних ускладнень, а також поширеності потреби у пластичній реконструкції тканин обличчя та шиї.

Декларації

Конфлікт інтересів відсутній.

Всі автори надали згоду на публікацію статті за умовами ліцензії Creative Commons

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

BY-NC-SA 4.0 та публічного договору з Харківським національним медичним університетом як засновником і видавцем журналу, на обробку та публікацію їх персональних даних.

Автори рукопису заявляють, що в процесі проведення дослідження, підготовки та редагування цього рукопису, вони використовували генеративний штучний інтелект (ChatGPT) для пошуку літературних джерел. Усі інші етапи роботи (від розробки концепції дослідження до остаточного редагування) виключно авторами.

Фінансування та подяки

Робота виконана в межах науково-дослідної роботи кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Харківського національного медичного університету «Оптимізація сучасних методів діагностики та лікування захворювань, травматичних пошкоджень, деформацій та аномалій розвитку щелепно-лицевої ділянки в умовах мирного та воєнного стану» (2025–2027), номер державної реєстрації 0125U000945.

Внесок авторів

Внесок / Автори	A	B	C	D	E	F
Григоров С.М.	+				+	+
Рак О.В.			+		+	+
Стеблянко А.О.	+					+
Давидов О.О.				+		+
Куріцин А.В.					+	+
Волошан О.О.					+	+
Григорова А.О.		+				+

Примітки:

A – концепція;

B – дизайн;

C – збір даних;

D – статистична обробка та інтерпретація даних;

E – написання або критичне редагування статті;

F – схвалення фінальної версії до публікації та згода нести відповідальність за всі аспекти роботи.

Література

1. Nguyen TTH, Eo MY, Cho YJ, Myoung H, Kim SM. Large myxomatous odontogenic tumor in the jaw: a case series. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2021; 47(2):112-19. DOI: 10.5125/jkaoms.2021.47.2.112. PMID: 33911043.

2. Rastogi V, Chaurasia S, Maddheshiya N, Dhungel D. Title of the article: diagnostic markers for odontogenic tumors: an insight: a review. Discov Oncol.15(1):558. DOI: 10.1007/s12672-024-01237-0. PMID: 39404913.

3. Shaw SE, Chan CH. Non-Odontogenic Tumors of the Jaws. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. PMID: 35015466. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576441/

4. Jain A, Sudharshan M, Vijayakumar C, Kumbhar U, Nelamangala Ramakrishnaiah VP. Colossal Parotid Tumors: A Diagnostic and Surgical Challenge. Cureus. 2021;13(4):e14539. DOI: 10.7759/cureus.14539. PMID: 34017654.

5. Fashina AA, Aina OF, Adeyemo WL, Ladeinde A. Psychological Distress Before and After Surgical Resection of Benign Orofacial Tumors: A Prospective Study. J Oral Maxillofac Surg. 2020;78(9):1654.1651-1654. DOI: 10.1016/j.joms.2020.04.012. Epub 2020 Apr 18. PMID: 32422191.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

6. Kawata R, Kinoshita I, Omura S, Higashino M, Nishikawa S, Terada T, et al. Risk Factors of Postoperative Facial Palsy for Benign Parotid Tumors: Outcome of 1,018 Patients. Laryngoscope. 2021;131(12):2857-64. DOI: 10.1002/lary.29623. PMID: 34002863.

7. Wright JM, Vered M. Update from the 4th Edition of the World Health Organization Classification of Head and Neck Tumours: Odontogenic and Maxillofacial Bone Tumors. Head Neck Pathol. 2017;11(1):68-77. DOI: 10.1007/s12105-017-0794-1. PMID: 28247226.

8. Sharma R, Khera S, Yadav T, Badkur M. Pleomorphic adenoma: Indeed, a versatile tumor. J Cancer Res Ther. 2024;20(5):1611-14. DOI: 10.4103/jcrt.jcrt_2259_22. PMID: 39412930.

9. Jacob S, Ahuja S, Zaheer S, Singh M. Metastasizing pleomorphic adenoma of the parotid gland: A common tumour with a very unusual presentation. Rev Esp Patol. 2024;57(2):123-7. DOI: 10.1016/j.patol.2023.10.002. PMID: 38599732.

10. Vergez S, Fakhry N, Cartier C, Kennel T, Courtade-Saidi M, Uro-Coste E, et al. Guidelines of the French Society of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery (SFORL), part I: Primary treatment of pleomorphic adenoma. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis. 2021;138(4):269-74. DOI: 10.1016/j.anorl.2020.09.002. PMID: 33060032.

11. Webb AJ, Eveson JW. Pleomorphic adenomas of the major salivary glands: a study of the capsular form in relation to surgical management. Clin Otolaryngol Allied Sci. 2001;26(2):134-42. DOI: 10.1046/j.1365-2273.2001.00440.x. PMID: 11309055.

12. Bonavolontà P, Dell'Aversana Orabona G, Maglitto F, Abbate V, Committeri U, Salzano G, et al. Postoperative complications after removal of pleomorphic adenoma from the parotid gland: A long-term follow up of 297 patients from 2002 to 2016 and a review of publications. Br J Oral Maxillofac Surg. 2019;57(10):998-1002. DOI: 10.1016/j.bjoms.2019.08.008. PMID: 31500918.

13. Infante-Cossio P, Gonzalez-Cardero E, Garcia-Perla-Garcia A, Montes-Latorre E, Gutierrez-Perez JL, Prats-Golczer VE. Complications after superficial parotidectomy for pleomorphic adenoma. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2018;23(4):e485-92. DOI: 10.4317/medoral.22386. PMID: 29924764.

Grygorov S.M., Rak O.V., Steblianko A.O., Davidov O.O., Kuritsyn A.V., Voloshan O.O., Grygorova A.O.

EXPERIENCE IN SURGICAL TREATMENT OF A VERY LARGE PAROTID GLAND TUMOR (CASE STUDY)

Background. The significant size of tumors of the maxillofacial region, destruction of bone structures and involvement of adjacent anatomical areas significantly complicate the choice of optimal treatment tactics.

Aim. To demonstrate the experience of surgical treatment of a very large parotid gland tumor.

Materials and Methods. The clinical course, diagnostics and surgical treatment of a patient with a very large parotid gland tumor were analyzed. Computed tomography with 3D reconstruction was used to determine the localization, prevalence of the tumor process and the degree of damage to bone structures. Surgical treatment was performed according to an individually developed plan taking into account the size and prevalence of the tumor and the anatomical features of the lesion. The study was carried out within the research work of Kharkiv National Medical University "Optimization of modern methods of diagnosis and treatment of diseases, traumatic injuries, deformities and developmental anomalies of the maxillofacial region in peacetime and wartime" (state registration No.0125U000945).

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Research Ethics. The study complied with the Declaration of Helsinki of the World Medical Association (1964–2024), the Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo, 1997) and Order of the Ministry of Health of Ukraine No.690 of September 23, 2009; approved by the Ethics Committee of Kharkiv National Medical University (protocol No.24 of December 04, 2024). Informed consent to publication was obtained from the patient.

Results. Surgical treatment of a very large pleomorphic adenoma of the left parotid gland measuring 110×92×86 mm in a 73-year-old patient is presented. The main difficulties are: the large size of the tumor limits surgical access and complicates its mobilization without damaging the capsule, i.e. there is a risk of capsule rupture caused by a thin or incomplete capsule and by microscopic outgrowths (pseudopodia). The intervention lasted 6 hours 20 minutes. Facial nerve function was preserved after surgery. The pleomorphic adenoma of the parotid salivary gland was histopathologically confirmed. The patient was hospitalized for 7 days and discharged without complications.

Conclusions. The presented experience of surgical treatment of a very large tumor of the maxillofacial region, namely pleomorphic adenoma of the salivary gland, is of practical interest, as it allows analysis of the clinical course, diagnostics and surgical treatment, identification of the difficulties of the operation and contributes to the accumulation of experience in managing patients with rare forms of neoplasms.

Keywords: *dentistry, pleomorphic adenoma, parotidectomy, facial nerve, computed tomography.*

Надійшла 13.12.2025
Прийнята до публікації 29.03.2026
Опублікована 31.03.2026

Відомості про автора

Григоров Сергій Миколайович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, Харківський національний медичний університет, Харків, Україна.

Поштова адреса: 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: sm.hryhorov@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0001-9527-8408.

Рак Олександр Володимирович – кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, Харківський національний медичний університет, Харків, Україна.

Поштова адреса: ХНМУ, 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: ov.rak@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-8033-884X.

Стеблянко Антон Олександрович – кандидат медичних наук, асистент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, Харківський національний медичний університет, Харків, Україна.

Поштова адреса: ХНМУ, 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: ao.steblianko@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-2207-6781.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Давидов Олександр Олександрович – асистент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, Харківський національний медичний університет, Харків, Україна.

Поштова адреса: ХНМУ, 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: oo.davydov@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-9826-2572.

Куріцин Андрій Віталійович – кандидат медичних наук, асистент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, Харківський національний медичний університет, Харків, Україна.

Поштова адреса: ХНМУ, 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: av.kuritsin@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0001-5444-0042.

Волошан Олександр Олександрович – доктор філософії, асистент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, Харківський національний медичний університет, Харків, Україна.

Поштова адреса: ХНМУ, 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: oo.voloshan@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-7079-1878.

Григорова Аліна Олександрівна – доктор медичних наук, професор, завідувачка кафедри стоматології дитячого віку та імплантології, Харківський національний медичний університет, Харків, Україна.

Поштова адреса: ХНМУ, 4, пр. Науки, м. Харків, 61022, Україна.
E-mail: ao.hryhorova@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0003-2964-8065.

Харківський національний медичний університет (Україна, 61022, м. Харків, пр. Науки, 4, https://knmu.edu.ua) запрошує науковців опублікувати статті про свої наукові дослідження у журналах:

Медицина сьогодні і завтра (МСЗ)	**Експериментальна і клінічна медицина (ЕКМ)**	**Inter Collegas (IC)**
https://msz.knmu.edu.ua, msz.journal@knmu.edu.ua	https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua	https://inter.knmu.edu.ua, ic.journal@knmu.edu.ua
Українською або англійською мовами.		Англійською мовою.
Категорія Б Спеціальності з 02.07.2020 **221** – Стоматологія **222** – Медицина **224** – Технології медичної діагностики та лікування **225** – Медична психологія **229** – Громадське здоров'я	**Категорія Б** Спеціальності з 24.09.2020 **221** – Стоматологія **222** – Медицина **224** – Технології медичної діагностики та лікування **225** – Медична психологія **227** – Терапія та реабілітація	**Категорія Б** Спеціальності з 24.09.2020 **221** – Стоматологія **222** – Медицина **223** – Медсестринство **225** – Медична психологія **227** – Терапія та реабілітація **228** – Педіатрія
Індексування та архівування:		
Google Scholar Zenodo (OpenAIRE) Ulrichsweb WorldCat IntegnaConnect Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського Репозиторій ХНМУ	Google Scholar Zenodo (OpenAIRE) Ulrichsweb WorldCat IntegnaConnect Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського Репозиторій ХНМУ	Google Scholar Zenodo (OpenAIRE) Ulrichsweb WorldCat Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського Репозиторій ХНМУ Index Copernicus
Оплата: аспірант ХНМУ одноосібно – 45 грн./стор. рукопису співробітник ХНМУ одноосібно – 55 грн./стор. інші – 75 грн./стор.		**Безкоштовно.**

Вимоги до оформлення рукописів наукових статей журналів Харківського національного медичного університету

(діють від 02.07.2025)

1. Редакція наукових журналів ХНМУ приймає рукописи оригінальних та оглядових статей з теоретичної та клінічної медицини, клінічні кейси, методичні статті/лекції, рецензії, які не були раніше опубліковані або подані для публікації в інші видання. Усі рукописи, подані в редакцію, проходять перевірку на плагіат, подвійне засліплене рецензування за участю мінімум двох рецензентів та редагування.

2. Якщо авторів декілька, рукопис подається від імені відповідального (corresponding) автора, який спілкується з редакцією з усіх питань вдосконалення рукопису відповідно до зауважень рецензентів та редакторів, отримання згод авторів та укладання угод між авторами та редакцією, листується з читачами щодо опублікованої статті. Редакція залишає за собою право звернутися до всіх інших авторів статей з будь-яких питань щодо публікації.

3. Подання рукопису до редакції означає, що всі співавтори знайомі та згодні з його змістом, згодні з вимогами редакції, етичними правилами та можливими штрафними санкціями, обробкою своїх персональних даних відповідно до законодавства України. Всі зміни, внесені до рукопису під час підготовки статті до публікації внаслідок рецензування та редагування, також мають бути погоджені усіма авторами.

4. Рукопис до журналів ЕКМ та МСЗ подається українською або англійською мовами (на вибір авторів). Рукопис до журналу ІС подається англійською мовою. Назва статті, перелік авторів, анотація статті та ключові слова мають бути подані українською та англійською мовами. Якщо автор/автори не володіють українською мовою – редакція надає допомогу у перекладі цієї частини рукопису.

5. Обсяг рукопису не має перевищувати 40 сторінок тексту формату А4.

6. Рукописи подаються до редакції кількома способами:
1) через сайти журналів, через форму «Подати новий матеріал» на сторінках «Подання» (для подання автор має бути авторизованим):
https://msz.knmu.edu.ua/submission/wizard
https://ecm.knmu.edu.ua/submission/wizard
https://inter.knmu.edu.ua/about/wizard;
2) на електронні адреси журналів та редакторів
msz.journal@knmu.edu.ua
ecm.journal@knmu.edu.ua
ic.journal@knmu.edu.ua
as.shevchenko@knmu.edu.ua
si.danylchenko@knmu.edu.ua
3) на Вайбер або Телеграм координатора редакції Шевченка Олександра Сергійовича +38 063 069 9000.

7. Відомості рукопису не мають порушувати Наказ МОН України «Про затвердження Переліку службової інформації, що є власністю держави»: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0319729-15

8. Стаття має бути оформлена у форматі редактора MS Word (*.docx), мати назву з прізвищем першого автора (наприклад, Petrenko.docx). Весь матеріал статті повинен міститися в одному файлі. Окремими файлами до статті можуть бути додані матеріали, які не мають бути опубліковані, але допоможуть отримати позитивне рішення щодо опублікування та зняти запитання рецензентів. Наприклад, бази даних, що оброблялися.

9. Текст рукопису має бути надрукований чорним шрифтом Times New Roman, кегль 14, міжрядковий інтервал – полуторний, абзацний відступ – 1,0 см; поля з усіх боків – 2,5 см. Орієнтація сторінок вертикальна. Текст, таблиці та рисунки не мають виходити за межі текстового поля.

10. Абзацний відступ необхідно робити за допомогою інструментів:
1) «Лінійка», «Відступ першого рядку»;
2) «Головна» >>> «Абзац» >>> «Відступи та інтервали» >>> «Перший рядок» >>> «Відступ» >>> 1 см.
Неправильні способи:
1) кілька пробілів поспіль;
2) табуляція.

11. Стиль викладення матеріалу (текстова частина рукопису) має бути оповідальний – не конспективний, науковий – не розмовний. Одиниці вимірювання мають відповідати системі SI:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Міжнародна_система_одиниць_(SI)
Після кожного числового значення у тексті статті, в анотації мають стояти одиниці вимірювання:
1) правильно: «концентрація збільшилася з 10,25 ммоль/л до 14,32 ммоль/л»;
2) неправильно: «концентрація збільшилася з 10,25 до 14,32 ммоль/л».

12. Числові інтервали з одиницями вимірювання мають бути написані через тире (не через дефіс), цифри потрібно взяти у квадратні дужки:
1) правильно: «[2–6] мг», «pH [7,35–7,45]»;
2) не правильно: «2-6 мг», «pH 7,35-7,45».

13. Інтервали часу також мають містити тире, а не дефіс: «2020–2022 роки».

14. В однорідних масивах числових даних у цифрах кількість знаків після коми (в англомовних текстах – після крапки) має бути однаковою, принаймні в одному абзаці тексту, в одній таблиці, на одному рисунку:
1) правильно: «2,00 г та 6,35 г»;
2) не правильно: «2 г та 6,35 г».

15. У тексті та таблицях не має бути автоматичних списків: нумерація має бути ручна. Рукопис з автосписками повертається авторам на доопрацювання ще до рецензування.

16. Написання дат у тексті та резюме:

	Правильно		Неправильно
Українською	12 січня 2025 року	12.01.2025 (дд.мм.рррр)	12.01.2025 р.
Англійською	January 12, 2025	01.12.2025 (mm.dd.yyyy)	12 January 2025

17. Написання авторів у тексті статті, таблицях статей українською та англійською мовами:
1 автор українською Іванов І.І. (2020) [1]
1 автор англійською Smith N.D. (2020) [1]
2 автори українською Іванов І.І. та Петров П.П. (2020) [1]
2 автори англійською Smith N.D. & Brown T.L. (2020) [1]
більше 2-х авторів українською Іванов І.І. та ін. (2020) [1]
більше 2-х авторів англійською Smith N.D. et al. (2020) [1]

18. Таблиці та рисунки мають бути розміщені після їх першого згадування у тексті. Ілюстративний матеріал статті, таблиці мають бути в одному файлі з текстом, мати назви та легенду, послідовну (для кожного виду) нумерацію, яка починається з «1». Якщо таблиця або рисунок у тексті лише одна (один) – нумерація не потрібна.

19. Таблиці мають містити текст шрифтом Times New Roman, кегль 14, міжрядковий інтервал – полуторний, без абзацного виступу. У таблицях інформація подається стисло. Повторів слів слід уникати. Слова, що повторюються, потрібно виносити до назви таблиці, титульного рядка або приміток. Всі абревіатури у таблицях і рисунках мають бути розшифрованими у «Примітках», після кожній таблиці та рисунку окремо (за виключенням випадку, коли всі абревіатури розшифровані у розділі «Абревіатури».

20. Таблиці повинні мати: вертикальну орієнтацію й створюватися за допомогою майстра таблиць (опція «Таблиця» >>> «Вставити таблицю» редактора MS Word), заголовок в один рядок («Таблиця 1. Назва…»), номер (якщо таблиць не менше двох). Назви таблиць не мають містити абревіатур без розшифровки. Всі скорочення та абревіатури таблиць, не розшифровані у назві, мають бути розшифровані у примітках. Якщо поряд з цифрами або словами таблиці потрібно поставити надрядкові позначки *, ”, або інші – вони мають бути однаковими у всіх таблицях статті.

21. Всі абревіатури мають бути розшифровані за першого згадування в анотації, а також повторно в тексті статті. За виключенням статей, в яких є розділ «Абревіатури». Якщо абревіатура зустрічається в «Анотації» або у тексті статті лише один раз – вона на потрібна. Абревіатури англійською мовою мають бути розшифровані англійською та українською мовами. Ціль дослідження та висновки, назви таблиць та рисунків не мають містити абревіатур та скорочень. Абревіатури у таблицях мають бути розшифровані у примітках до кожної таблиці. Абревіатури на рисунках мають бути розшифровані у назві рисунку, легенді рисунку або у примітках до рисунку.

21. Слова перед англомовними абревіатурами великими літерами мають також містити великі літери, що утворили абревіатури. Можливий не дослівний переклад українською мовою, якщо для терміну є інший сталий переклад. Наприклад:
1) «захворіли на COVID-19 (англ. COronaVIrus Disease 2019 – коронавірусна інфекція 2019 року)»;
2) «використано опитувальник Short Form-36 ("Short Form-36", укр. – «Коротка форма-36», опитувальник якості життя на 36 питань).

22. Зважаючи на політематичність наукових журналів ХНМУ, кожна шкала, класифікація або методика має бути коротко описані (що та як оцінено, класифіковано, яка оцінка відповідає певній кількості балів), або необхідно поставити посилання на джерело з таким описом.

23. Роздільна здатність рисунків має бути не менше 300 dpi (точок на дюйм), формати – *.jpg, *.png. Зображення не мають бути розмитими. Всі елементи зображень мають бути згруповані, або рисунки мають бути одношаровими.

24. Всі діаграми статті мають містити однаковий чорний шрифт однакового розміру для всіх елементів та біле тло. Якщо діаграма побудована у редакторів MS Excel, для її редагування редакція може запросити у авторів файл у форматі цього редактора. Над стовпчиками діаграм мають бути написані цифрові значення, або під діаграмою має бути увімкнена таблиця з легендою та цифровими значеннями. На градуйованих шкалах мають стояти числові значення, назви відображених параметрів та одиниці вимірювання.

25. Будь-які зображення, використані у статті мають бути:
1) власними;
2) запозиченими із зазначенням джерела (це мінімум, достатній лише для лекцій);
3) запозиченими із зазначенням джерела та письмовим дозволом на використання від власників зображення.

26. Тип ліцензії, що регламентує використання запозиченого зображення, такий саме, як у статей: Creative Commons Attribution – Noncommercial – Share Alike (CC BY-NC-SA, з зазначенням авторства – некомерційна – зі збереженням умов), якщо інше не визначено письмовим дозволом власників зображення.

27. Відмова від відповідальності: редакція не несе відповідальності за використання авторами чужих зображень. У випадку претензій авторів/власників зображень про неправомірне використання цих зображень у статті редакція скасовує публікацію статті, про що повідомляє у найближчому номері журналу окремою публікацією. Гранки відкликаної статті замінюються на сайту журналу на аналогічні перекреслені червоним.

28. Формули створюються за допомогою вбудованого до MS Word редактора. Формули пишуться, розшифровуються та нумеруються за зразком:

$$E=m\times c^2 \quad (1),$$

де: E (англ. – Energy, укр. – енергія) – повна енергія об'єкта;
m (англ. – mass, укр. – маса) – маса об'єкта (у стані спокою);
c (лат. – celeritas, укр. – швидкість світла) – швидкість світла у вакуумі (~299 792 458 м/с).

29. Додаткові вимоги, що діяли від 01.07.2025, та були збережені у поточній версії вимог:

29.1. До рукопису можуть бути додані FAIR-дані (наприклад, клінічні, соціологічні чи демографічні набори даних), які будуть опубліковані разом зі статтею.

29.2. В систематичних оглядах (Systematic Review) необхідно дотримуватися принципів PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses, Бажані елементи звітності для систематичних оглядів та мета-аналізів).

29.3. Назви медичних препаратів мають бути Міжнародними Непатентованими (хімічними) Назвами (МНН), а не комерційними (торговельними) назвами.

30. У рукописі можуть бути використані дефіс (-) та тире середньої довжини (–), але не довге тире (—).

Просимо також враховувати різницю у написанні латиницею (англійською) та кирилицею (українською):

Українською		Англійською	
№ 1	з пробілом	No.1	разом
25 %		25%	
7,5	з комою	7.5	з крапкою
1 520,72	кожні три розряди відокремлюються пробілом	1,520.72	кожні три розряди відокремлюються комою
«текст»		"text"	

Правила відповідають https://uk.wikipedia.org/wiki/Вікіпедія:Оформлення_тексту

У питаннях української граматики та орфографії редакція керується «Українським правописом».

31. Статті пишуться за такою схемою:

31.1. Розділ, до якого подається рукопис обирається зі списку:
• оригінальне дослідження;
• огляд літератури;
• клінічний кейс;
• лекція;
• рецензія.

31.2. УДК (не потрібний для журналу ІС).

31.3. Назва статті. Не має перевищувати 15 слів. Не має містити скорочень та абревіатур. Необхідність використання абревіатур має бути пояснена авторами. В оглядовій статті після назви у дужках маленькими літерами пишуть «(огляд літератури)» або "(literature review)"; в систематичному огляді – «систематичний огляд» або "systematic review"; в статтях про клінічні випадки – «(клінічний кейс)» або "(case study)"; в рецензіях – «(рецензія)» або "review"; в лекціях – «(лекція)», або "(lecture)". Тип статті, яка не є оригінальним (емпіричним) дослідження, також може бути зазначений не в назві, а в «Анотації». Назву статті пишуть жирними шрифтом. Назви статті українською та англійською мовами мають бути ідентичними.

31.4. Автори (прізвища, ініціали).

31.5. Афіліація/афіліації кожного автора (університет, інститут, академія, лікарня, місто, країна). Їх назви пишуть без абревіатур та скорочень.

31.6. Анотація (Abstract) – автореферат статті з відображенням всіх її розділів, основних результатів та висновків, розміром 2 200–2 500 символів з пробілами. Рукописи з резюме більшого або меншого розміру повертаються авторам на доопрацювання ще до рецензування. В резюме не може бути посилань на літературні джерела. Анотація не має містити нових даних, які відсутні у статті. Анотація має бути структурованою.

Назви та зміст розділів Анотації:

Українською	*Англійською*	*Зміст*
Актуальність	Background	1–2 речення, що повторюють «Вступ» статті не дослівно.
Мета	Aim	Може бути ідентичної меті статті, може містити завдання.
Матеріали і методи	Materials & Methods	Може містити інформацію про загальну кількість пацієнтів, лабораторних тварин, їх розподіл на групи, назви обладнання (назва, модель, виробник, країна походження), шкал, методик, класифікацій. Якщо була проведена статистична обробка даних – необхідно назвати методи та програмне забезпечення (назва, версія, розробник, країна походження). Має бути зазначена тема наукового дослідження та номер її державної реєстрації, або грант та номер грантової угоди або номер реєстрації гранту, або затверджена тема кандидатської або докторської дисертації, або робоча назва теми докторської дисертації до її затвердження вченою радою. В інших випадках необхідно написати: «Дослідження було проведено як приватна ініціатива авторів, не отримувало фінансування від грантових програм, а тема дослідження не була офіційно зареєстрована в державному реєстрі наукових тем.».
Етика дослідження	Research Ethics	Мають бути зазначені міжнародні та національні декларації, нормативи щодо пацієнтів та лабораторних тварин, інформована згода, протоколи етичних комісій. Для оглядів літератури необхідно зазначити, що були відібрані дослідження, автори яких дотримувалися етичних норм.
Результати	Results	Мають бути зазначені найвагоміші результати.
Висновки	Conclusions	Має бути зазначено, чи досягнута мета дослідження.

31.7. Ключові слова – 3–6 слів або словосполучень, які не мають повторювати слова назви статті, відповідати MESH (Medical Subject Headings). Мають бути ідентичними українською та англійською мовами. Перші 1–2 ключових слова необхідно обрати з переліку:

- акушерство,
- гінекологія,
- альтернативна та комплементарна медицина,
- військова медицина,
- гематологія,
- гігієна,
- медична екологія,
- професійна патологія,
- дерматологія,
- ендокринологія,
- епідеміологія,
- інфекційні та паразитарні хвороби,
- історія медицини,
- медицина невідкладних станів,
- анестезіологія та інтенсивна терапія,
- організація охорони здоров’я,
- статті конгресів та конференцій,
- медична психологія,
- соціальна медицина,
- охорона громадського здоров'я,
- медична радіологія,
- мікробіологія,
- неврологія,
- нейрохірургія,
- онкологія,
- ортопедія та травматологія,
- оториноларингологія,
- офтальмологія,
- педіатрія і неонатологія,
- питання викладання,
- психіатрія,
- наркологія,
- стоматологія,
- судова медицина,
- судово-медична експертиза,
- теоретична медицина,
- експериментальна медицина,
- терапія,
- технології медичної діагностики та лікування,
- урологія,
- андрологія,
- нефрологія,
- фізична терапія та реабілітація,
- спортивна медицина,
- фтизіатрія,
- хірургія,
- медсестринство,
- кардіологія,
- кардіохірургія.

31.8. Автори (прізвища, ініціали), назва статті, анотація та ключові слова іншою мовою (українською або англійською).

31.9. «Абревіатури» ("Introduction") за наявності 10 та більше абревіатур у тексті статті. Список складається в алфавітному порядку.

31.10. «Вступ» ("Introduction") має містити опис проблеми, яка вирішується у статті; аналіз літературних джерел; виявлені протиріччя. Посилання на літературні джерела у «Вступі», «Результатах» та «Обговоренні» мають йти у порядку їх згадування, по черзі (1, 2, 3…). Рукописи з порушеним порядком цитування повертаються на доопрацювання ще до рецензування. Цитування має бути оформлено, наприклад, так: [1; 3–5; 6, с. 21, 24–25]. Якщо таке джерело має розмір більше 20 сторінок, потрібно указати сторінку.

31.11. «Мета» (і завдання) дослідження ("Aim (& Tasks)") мають бути логічним продовженням «Вступу» та пропонувати шлях вирішення проблеми або усунення протирічь. Розділ може містити гіпотезу дослідження. Мета може бути деталізована за допомогою завдань дослідження, якщо автори вважають таку деталізацію необхідною. Розділ не має містити абревіатур та посилань на літературні джерела.

31.12. «Матеріали та методи» ("Materials & Methods") мають містити опис дизайну дослідження, шляхів отримання результатів, відомості про кількість пацієнтів або лабораторних тварин, включених до дослідження, їх розподіл на групи, використане для дослідження обладнання (назву, модель, виробника, країну походження), методи дослідження, класифікації, шкали (з їх коротким описом або посилання на джерело з таким описом), методи статистичної обробки, використане програмне забезпечення (назву, версію, розробника, країну походження). Для опису методів дослідження допускається посилання на будь-який (але не російський та не білоруський) підручник, посібник, методичку, енциклопедію, монографію, статтю, веб-сайт.

31.13. Відповідно до принципів доказової медицини, матеріали і методи мають бути описані так, щоб будь-який інший дослідник, відтворивши умови дослідження, експерименту, зміг отримав такий саме результат (принцип відтворюваності експерименту). При вирішенні протирічь між авторами та рецензентами редакція, яка приймає остаточне рішення про публікацію або відхилення статті, керується аргументами джерел з найбільшим доказовим рівнем. У першу чергу – результатами рандомізованих контрольованих досліджень, мета-аналізів та систематичних оглядів, керівництвами Cochrane, NICE (Національного (Великої Британії) інституту охорони здоров'я та вдосконалення медичної допомоги), WHO (Всесвітньої організації охорони здоров'я).

31.14. «Етика дослідження» ("Research Ethics") має містити відомості про дотримання етичних норм медичних досліджень за участі людей та лабораторних тварин, зазначених у Нюрнберзькому кодексі (1947), Гельсінську декларація (1964, остання редакція 2013), розробленій Всесвітньою медичною асоціацією, Конвенції про права людини та біомедицину (Ов'єдо, 1997), Міжнародних рекомендаціях CIOMS (Council for International Organizations of Medical Sciences, Ради міжнародних організацій медичних наук) та ICH (International Council for Harmonisation (of Technical Requirements for Pharmaceuticals for Human Use), Міжнародної конференції з гармонізації (технічних вимог до фармацевтичних препаратів для використання людиною), Директиви ЄС 2010/63/EU, Конвенції Ради Європи про захист лабораторних тварин (ETS 123, 1986), Декларації "3R" (Replacement, Reduction, Refinement, «Заміна, скорочення, вдосконалення»), що спрямована на заміну тварин в експериментах іншими методами, зменшення їх кількості та поліпшення умов експериментів; а для досліджень, які були проведені в Україні або за участю українських дослідників – статті 28 Конституції України, статті 43 Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» (1992), статті 12 Закону України «Про лікарські засоби» (1996), Наказу Міністерства охорони здоров'я України № 690 від 23.09.2009. Необхідно також зазначити підписання інформованої згоди пацієнтів на участь у дослідженні, на госпіталізацію, лікування, клінічні випробування препаратів та методів лікування, забезпечення анонімності або конфіденційності опитувань, наявність протоколів етичних комісій.

31.15. «Результати» ("Results"). Мають бути описані власні емпіричні дані або теоретичні міркування. Результати дослідження можуть бути ілюстровані та систематизовані за допомогою таблиць, діаграм, фотографій, схем, і обов'язково містити текстові пояснення.

31.16. «Обговорення» ("Discussion"). Має містити порівняння власних результатів з результатами аналогічних досліджень. Їх збіги або відмінності необхідно пояснити.

31.17. «Висновки» ("Conclusions") мають пояснити, чи досягнута мета дослідження, чи отримані очікувані результати завдань дослідження, чи вирішена проблема, чи усунуті протиріччя, що були виявлені під час аналізу літературних джерел, чи перевірена гіпотеза дослідження. Висновки не мають містити абревіатур та посилань на літературні джерела. Висновки не мають бути простим повтором результатів. Необхідно мінімізувати кількість цифрових та статистичних даних у висновках, показувати лише основні дані. Висновки не можуть містити нових даних, які раніше не описані у статті. Вони мають лише підсумовувати, узагальнювати результат.

31.18. «Фінансування та подяки» ("Funding and Acknowledgments") – обов'язковий розділ, що може містити інформацію про гранти або державні теми наукових досліджень з реєстрацією, наприклад, на https://clinicaltrials.gov або на https://nddkr.ukrintei.ua). Якщо дослідження виконане не в межах державної наукової теми або грантової програми, необхідно зазначити виконання дослідницького компоненту роботи викладача-дослідника. Затверджену тему дисертації тощо.

31.19. «Внесок авторів» ("Authors' Contributions") – обов'язковий розділ, що має містити перелік авторів із зазначенням літер, що відображують їх внесок, який необхідно показати у вигляді таблиці:

Внесок / Автори	A	B	C	D	E	F
Автор 1 (прізвище, ініціали)						+
Автор 2						+

Примітки: A – концепція; B – дизайн; C – збір даних; D – статистична обробка та інтерпретація даних;
E – написання або критичне редагування статті; F – схвалення фінальної версії до публікації та згода нести відповідальність за всі аспекти роботи.

Внесок, позначений як F, обов'язковий для кожного автора.
Кожний внесок, позначений літерами A–E, має бути зазначено принаймні для одного автора.

31.20. «Перспективи подальших досліджень» ("Prospects for Further Researches") – не обов'язковий розділ, який дозволяє задекларувати плани продовження описаного дослідження.

31.21. «Декларації» ("Declarations") – обов'язковий розділ.

31.21.1. У цьому розділі обов'язково має бути описаний конфлікт інтересів або зазначена його відсутність – фразою: «Конфлікт інтересів відсутній» ("Conflict of interest is absent").

31.21.2. До цього розділу також обов'язково додається фраза: «Всі автори надали згоду на публікацію статті, на обробку та публікацію їх персональних даних», що означає відсутність фінансових зв'язків між іншими людьми чи організаціями, які могли б неналежним чином вплинути на результат дослідження та його висвітлення, зробити їх упередженими. Розкриття конфлікту інтересів має відповідати рекомендаціям Міжнародного комітету редакторів медичних журналів (ICMJE, International Committee of Medical Journal Editors):
http://www.icmje.org/conflicts-of-interest

31.21.3. Також обов'язковою є заява про використання штучного інтелекту. Приклад заяви: «Автори рукопису заявляють, що в процесі проведення дослідження, підготовки та редагування цього рукопису вони не використовували жодних інструментів чи сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування генеративного штучного інтелекту (GAIDeT, 2025). Усі етапи роботи (від розробки концепції дослідження до остаточного редагування) виконувалися без залучення генеративного штучного інтелекту, виключно авторами».

31.22. «Література» (для журналів ЕКМ та МСЗ; для статей українською мовою) містить список бібліографічних описів джерел мовою оригіналу (українською та/або англійською). Джерела з усіх інших мов мають бути перекладені англійською, із зазначенням мови оригіналу у квадратних дужках наприкінці кожного бібліографічного опису. Наприклад, "[in Danish]", "[in French]".

31.23. "References" (для статей українською та англійською мовами) містить список бібліографічних описів джерел з оригінальними англомовними, а також з перекладеними англійською назвами кириличних джерел. Якщо у першому списку («Література») всі джерела англомовні, то другий список ("References") не потрібний.

31.24. «Відомості про автора(ів)» ("Information about the author(s)"). У списку має бути зазначений відповідальний (за спілкування з редакцією) автор).

31.24.1. прізвище, ім'я та по батькові (українською та англійською мовами). Інформація про всіх авторів має бути за можливості однотипною: або всі автори тільки з ім'ям англійською, або всі автори з ім'ям та по батькові англійською);

31.24.2. наукове звання (наприклад, доцент, професор, академік Академії наук України) та ступень (наприклад, доктор філософії, кандидат наук, доктор наук);

31.24.3. місце роботи (установа, організація, клініка, їх підрозділи – кафедри, лабораторії, відділення) та посада (наприклад, асистент кафедри, доцент кафедри, професор кафедри, викладач кафедри, аспірант, лікар, завідувач відділенням тощо);

31.24.4. поштова адреса (робоча, домашня або абонентська скринька) для листування у порядку: вулиця, будинок, місто, поштовий індекс, країна;

31.24.5. e-mail;

31.24.6. ORCID;

31.24.7. телефон (не публікується та не передається третім особам);

31.24.8. згода на обробку персональних даних відповідно до вимог законодавства України;

31.24.9. згода на публікацію статті на умовах стандартної ліцензії Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License;

31.24.10. згода на виконання вимог публічного договору між авторами та видавцем щодо публікації, її оплати, дотримання етики та санкцій щодо автора при порушенні вимог цього договору.

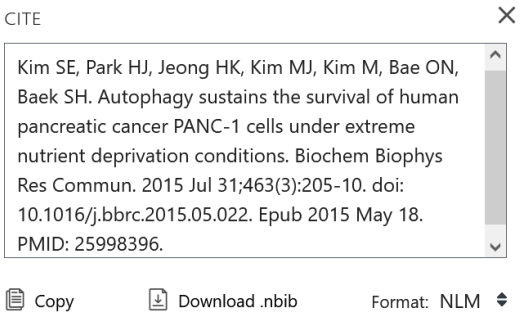
32. Оформлення бібліографічних посилань має бути виконане у стилі Ванкувер, адаптованому під вимоги редакції. Мінімальна кількість джерел для оригінальних досліджень, клінічних кейсів та лекцій – 10, для оглядів літератури – 20; список джерел складається без використання автосписку, тобто з ручною нумерацією джерел; у порядку згадування джерел у тексті. Приклади правильного оформлення джерел:

32.1. *Стаття з PubMed* (англійською):

32.1.1. беремо статтю на сайті https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov, натиснувши кнопку



копіюємо з вікна (у форматі NLM)



В ній 7 авторів (пишемо всіх). Прибираємо місяць та день публікації, замінюємо "doi: " на "DOI: ", прибираємо Epub

Kim SE, Park HJ, Jeong HK, Kim MJ, Kim M, Bae ON, Baek SH. Autophagy sustains the survival of human pancreatic cancer PANC-1 cells under extreme nutrient deprivation conditions. Biochem Biophys Res Commun. 2015 ~~Jul 31~~;463(3):205-10. ~~doi:~~ DOI: 10.1016/j.bbrc.2015.05.022. ~~Epub 2015 May 18.~~ PMID: 25998396.

Оформлення за вимогами редакції:

Kim SE, Park HJ, Jeong HK, Kim MJ, Kim M, Bae ON, Baek SH. Autophagy sustains the survival of human pancreatic cancer PANC-1 cells under extreme nutrient deprivation conditions. Biochem Biophys Res Commun. 2015;463(3):205-10. DOI: 10.1016/j.bbrc.2015.05.022. PMID: 25998396.

32.1.2. стаття має 8 авторів та більше (скорочуємо їх кількість до 6-ти та пишемо "et al."), прибираємо місяць та дату, замінюємо "doi: " на "DOI: ", прибираємо Epub та PMCID:

Sahasrabuddhe NA, Huang TC, Kumar P, Yang Y, Ghosh B, Leach SD, ~~Chaerkady R, Pandey A.~~ "et al. Ablation of Dicer leads to widespread perturbation of signaling pathways. Biochem Biophys Res Commun. 2015 ~~Jul 31~~;463(3):389-94. ~~doi:~~ DOI: 10.1016/j.bbrc.2015.05.077. ~~Epub 2015 May 30.~~ PMID: 26032504; ~~PMCID: PMC4696065~~.

Оформлення за вимогами редакції:

Sahasrabuddhe NA, Huang TC, Kumar P, Yang Y, Ghosh B, Leach SD, et al. Ablation of Dicer leads to widespread perturbation of signaling pathways. Biochem Biophys Res Commun. 2015;463(3):389-94. DOI: 10.1016/j.bbrc.2015.05.077. PMID: 26032504.

32.1.3. *стаття іноземною не англійською мовою*, описана за вимогами редакції:

Bliddal H, Christensen RD. Osteoartrose og adipositas. Prognose og behandlingsmuligheder [Osteoarthritis and obesity. Prognosis and treatment possibilities]. Ugeskr Laeger [Weekly journal for doctors]. 2006;168(2):190-3. PMID: 16403349. [In Danish].

Правильність скорочення англомовних назв журналів можна перевірити в NLM Catalog:
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals

32.2. *Стаття з українського наукового рецензованого журналу*:

32.2.1. українською для розділу «Література»

Заремба НІ, Зіменковський АБ. Ставлення до процесу самолікування здобувачів вищої медичної освіти на до- та післядипломному етапі (згідно з результатами соціологічного дослідження). Фармацевтичний часопис. 2018;(3):94-9. DOI: 10.11603/2312-0967.2018.3.9323.

32.2.2. переклад опису українською на англійську для розділу "References"

Zaremba NI, Zimenkovsky AB. Attitude to the process of self-medication of applicants of higher medical education at pre- and postgraduate stage (according to results of the sociological survey). Pharmaceutical Review. 2018;(3):94-9. DOI: 10.11603/2312-0967.2018.3.9323. [In Ukrainian].

32.3. Посилання на будь-які літературні джерела російською та білоруською мовами, опубліковані у журналах, збірках та у видавництвах росії та білорусі – заборонені. Написання назв цих країн у статтях українською та англійською мовами – з маленьких літер. Назви літературних джерел російською мовою часів СРСР (1917–1990) мають бути перекладені на українську або англійську. Назви міст колишнього СРСР перед назвами видавництв мають бути замінені на «СРСР» або "USSR". Незгода з цим правилам призводить до відхилення статті.

32.4. Всі частини бібліографічного опису джерела мають бути однією мовою: або все українською, або все англійською. Для україномовних журналів, які мають лише англомовну назву, після оригінальної мови журналу пишуть переклад українською. Наприклад: Art of Medicine [Мистецтво медицини]; Neuronews [Нейроновини]. Транслітерація заборонена.

32.5. Подвоєні сторінки в інтервалі сторінок скорочуються. Наприклад, замість «964-967» пишуть «964-7». Якщо авторів до 7 – вони мають бути вказані всі. Якщо авторів 8 та більше – вказують перших 6, потім пишуть «та ін.». Для перевірки скорочення україномовних назв журналів потрібно використовувати ДСТУ 3582:2013:
https://lib.zsmu.edu.ua/upload/intext/dstu_3582_2013.pdf

32.6. *Книга за авторством:*

Лісовий ВМ, Ольховська ЛП, Капустник ВА. Основи медсестринства: підручник. Видання 3-е, перероблене і доповнене. Київ: ВСВ «Медицина»; 2018. 912 с. Доступно на: https://is.gd/ssaAtO

Зверніть увагу: для посилання на Інтернет-сторінку використаний сервіс скорочення посилань https://is.gd
У рукописі не має бути активних джерел (синій шрифт, підкреслений текст).
Не "https://is.gd/ssaAtO", а "https://is.gd/ssaAtO"
Слова «підручник», «Видання 3-е, перероблене і доповнене» написані повністю, без скорочень.

При посиланні на книгу у тексті статті, якщо джерело має більше 20 сторінок, мають бути вказані сторінки, де знаходиться цитований текст: «текст [4, с. 127] текст».

32.7. *Книга за редакцією:*

O'Campo P, Dunn JR, eds. Rethinking social epidemiology: towards a science of change.
Dordrecht: Springer; 2012. 348 p. Available at: https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-007-2138-8

Зверніть увагу: після повних інтерактивних посилань (з https://) крапка не ставиться.

При посиланні на книгу у тексті статті, якщо джерело має більше 20 сторінок, мають бути вказані сторінки, де знаходиться цитований текст.

32.8. *Книга за авторством та за редакцією:*

32.8.1. у двох томах (тому без сторінок)

Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison's Principles of Internal Medicine. 20th ed. Vols. 1, 2. Jameson JL, Longo DL, Fauci AS, eds. New York: McGraw-Hill Education; 2018.

32.8.2. перший з двох томів:

Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison's Principles of Internal Medicine. 20th ed. Vol. 1 of 2. Jameson JL, Longo DL, Fauci AS, eds. New York: McGraw-Hill Education; 2018. 1,472 p.

32.9. *Частина книги:*

Speroff L, Fritz MA. Clinical gynecologic endocrinology and infertility. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. Chapter 29. Endometriosis. P. 1103-33.

32.10. *Дисертація закордонна:*

O'Brien KA. The philosophical and empirical intersections of Chinese medicine and western medicine [dissertation]. Melbourne, AU; Monash University; 2006. 439 p.

32.11. *Дисертація українська:*

32.11.1. українською для розділу «Література»

Лобас МВ. Медико-соціальне обґрунтування оптимізованої функціонально-організаційної моделі медичної допомоги сільському населенню України. [Дис канд мед н, спец. 14.02.03 – Соціальна медицина]. Київ: Український інститут стратегічних досліджень МОЗ України; 2018. Харків: Харківський національний медичний університет; 2019. 278 с.

Зверніть увагу: можуть бути вказані місце виконання дисертації та місце її захисту.

32.11.1. англійською для розділу "References"

Lobas MV. Medical and Social Justification of the Optimized Functional-Organizational Model of Medical Care for the Rural Population of Ukraine. [Diss Cand Med Sc, spec. 14.02.03 – Social Medicine]. Kyiv: Ukrainian Institute for Strategic Studies of the Ministry of Health of Ukraine; 2018. Kharkiv: Kharkiv National Medical University; 2019. 278 p. [In Ukrainian].

32.12. *Автореферат української дисертації:*

32.12.1. українською для розділу «Література»

Годованець ОІ. Оптимізація принципів діагностики, лікування та профілактики стоматологічних захворювань у дітей із супутньою патологією щитоподібної залози. [Автореф дис док мед н, спец. 14.01.22 – Стоматологія]. Івано-Франківськ: Івано-Франківський національний медичний університет; 2016. 30 с.

32.11.1. англійською для розділу "References"

Godovanets OI. Optimization of the principles of diagnosis, treatment and prevention of dental diseases in children with concomitant thyroid pathology. [Abst Diss Doc Med Sc, spec. 14.01.22 – Dentistry]. Ivano-Frankivsk: Ivano-Frankivsk National Medical University; 2016. 30 p. [In Ukrainian].

32.13. *Тези конференції:*

32.13.1. українською для розділу «Література»

Нестеренко ВГ, Шевченко ОС, Журавель ЯВ. Профілактика ускладнень нейродегенеративних хвороб паліативних хворих у хоспісі на дому: організаційні засади. Матеріали Міжнародної наукової конференції «Найбільші досягнення людства в охороні здоров'я та ветеринарії» (Латвія, Рига, 7–8 лют 2024). С.96-9. DOI: 10.30525/978-9934-26-401-6-26.

32.13.2. переклад англійською для розділу "References"

Nesterenko V, Shevchenko A, Zhuravel Ya. Prevention of neurodegenerative diseases' complications in palliative patients at home hospice: organizational principles. Proceedings of the International scientific conference "The greatest humankind achievements in healthcare and veterinary medicine" (Latvia, Riga, 7–8 Feb 2024). P. 96-9. DOI: 10.30525/978-9934-26-401-6-26. [In Ukrainian].

32.14. *Тези конференції та одночасно глава книги:*

Shevchenko AS, Shevchenko VV, Prus VV. Competencies in Higher Education Standards of Ukraine: Definition, Content and Requirements for the Formation Level. Chapter in: Auer ME, Cukierman UR, Vendrell Vidal E, Tovar Caro E, eds. Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education. ICL 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 911. P. 421-8. Springer, Cham; 2024. DOI: 10.1007/978-3-031-53382-2_41.

32.15. *Веб-сайт українською:*

Лікарям про цукровий діабет. Центр громадського здоров'я МОЗ України. [Інтернет]. Доступно на: https://diabetes-site.phc.org.ua/likariam [доступ отримано 30 чер 2025].

32.16. *Веб-сайт англійською:*

Clinical Guidance for Diabetes. U.S. Department of Health & Human Services. Centers for Disease Control and Prevention, 15 May 2024 [Internet]. Available at: https://www.cdc.gov/diabetes/hcp/clinical-guidance [accessed 30 Jun 2025].

Cancer. World Health Organization, 3 Feb 2025 [Internet]. Available at: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer [accessed 30 Jun 2025].

32.17. *Патент міжнародний:*

International Patent "Nanoparticles for cancer treatment: compositions containing polykinase inhibitors with checkpoint inhibitors". WO 2023/283380 A1, 28 Dec 2023. International Appl. PCT/EP2022/067314, 24 Jun 2022. Inv.: Chen L [CN], Müller RH [DE], Keck CM [DE], Sarisozen C [TR], Hesse D [DE], Tiefenbacher R [DE], Fricker G [DE]. Owner: PharmaTrope GmbH. Valid in: US, EP, JP, CN, IN, CA. No confirmed grant or national-phase validation in US or EP publicly recorded as of 30 Jun 2025. Available at: https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2023283380 [accessed 30 Jun 2025].

32.18. *Патент європейський:*

European Patent "Ventilator with biofeedback monitoring and control for improving patient activity and health", reg. 18 May 2016 No. EP 2,344,791 B1. EU publ. 18 May 2016, Bull. 2016/20. Inv.: Wondka AD [US], King A [US], Cipollone J [US]. Proprietor: Breathe Technologies, Inc., Irvine, CA 92618 (US). International appl. No.PCT/US2009/059272. International publ. No.WO 2010/039989 (08.04.2010 Gazette 2010/14). Designated Contracting States: AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LI, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR. Available at: https://is.gd/3vFYqJ [accessed 30 Jun 2025].

32.19. *Патент закордонний:*

US Patent "Systems and methods for determining functionality of dialysis patients for assessing parameters and timing of palliative and/or hospice care", reg. No.US 2019 /031881 A1, 17 Oct 2019. Inv.: Sheetal Chaudhuri, Arlington SC [US], Usyyat L [US], Maddux DW [US], Maddux FW [US], Han H [US], Demaline JS [US], Butler KG [US]. Appl.: Fresenius Medical Care Holdings, Inc., Waltham, MA (US). Available at: https://is.gd/8YxSyn [accessed 30 Jun 2025].

Australian Patent "A system for use by a medical professional, for diagnosing a cause of a patient medical condition and for providing a patient medical condition report, including a diagnosis and treatment", registrated by Australian Patent Office on 01 Jul 2021 No.2021203679. Inv. [AU]: Dew D, Halpern S, Engler H, Steward D, Dew D, Dew D, Stratton S. Available at: https://is.gd/SsP8oh [accessed 30 Jun 2025].

32.20. *Патент України:*

Плакіда ОЛ, Юшковська ОГ, винахідники. Патент України на винахід № 123412 «Спосіб оцінки рівня фізичної працездатності людини». Одеський національний медичний університет, власник. Діяв з 31 бер 2021, дію припинено. Укрпатент, Бюл. № 13. Доступно на: https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1585813 Архівовано на: https://kurort.gov.ua/patenty/patenty-za-2021

32.21. *Свідоцтво України про реєстрацію авторського права на твір:*

32.21.1. українською для розділу «Література»

Нестеренко ВГ (автор, власник). Свідоцтво України про реєстрацію авторського права на твір № 132116 від 16.12.2024. Функціонально-організаційна модель оптимізованої системи надання паліативної та хоспісної допомоги населенню України. Київ: Державна організація «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій». Доступно на: https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1840184 [Доступ отримано 01 бер 2025]. Опубліковано: Бюлетень «Авторське право і суміжні права» № 85 від 31.01.2025. С. 523. Доступно на: https://surl.li/tmvknh [доступ отримано 30 чер 2025].

32.21.2. переклад англійською для розділу "References"

Nesterenko VG (author, owner). Certificate of Ukraine on registration of copyright for work No.132116 of 16 Dec 2024. Functional and organizational model of an optimized system for providing palliative and hospice care to the population of Ukraine. Kyiv: State Organization " Ukrainian National Office for Intellectual Property and Innovations". Available at: https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1840184 [accessed 30 Jun 2025]. Published: Bulletin "Copyright and Related Rights" No.85 of 31 Jan 2025. P. 523. Available at: https://surl.li/tmvknh [accessed 30 Jun 2025]. [In Ukrainian].

32.22. *Закон України:*

32.22.1. українською для розділу «Література»

Закон України № 2801-XII від 19.11.1992 «Основи законодавства України про охорону здоров'я». Оприлюднений у Відомостях Верховної Ради України (1993, № 4, ст. 19), чинний станом на 30.06.2025, із змінами і доповненнями від 19.11.1992–18.06.2025. Верховна Рада України. Законодавство України. [Інтернет]. Доступно на: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12

32.22.2. переклад англійською для розділу "References"

Law of Ukraine No.2801-XII of 19 Nov 1992 "Fundamentals of the Legislation of Ukraine on Health Care". Published in the Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine (1993, No.4, art. 19), in force of 30 Jun 2025, with amendments and additions from 19 Nov 1992–18 Jun 2025. Verkhovna Rada (Parliament) of Ukraine. Legislation of Ukraine. [Internet]. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12 [in Ukrainian].

32.23. Серед джерел нормативних актів перевагу мають найбільш авторитетні: сайти Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України (Урядовий портал), Президенту України, Міністерств України, Держаного експертного центру Міністерства охорони здоров’я України, Центру громадського здоров'я Міністерства охорони здоров’я України тощо.

33. Мінімум 50 % посилань повинні бути на літературні джерела, опубліковані протягом останніх 10 років. Самоцитування не повинно перевищувати 10 % списку джерел. Цитування тез конференційне не має перевищувати 30 % списку джерел.

34. Транслітерація прізвищ та імен, назв держав, установ, організацій з української мови на англійську має бути виконана відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 27 січня 2010 року № 55 «Про впорядкування транслітерації українського алфавіту латиницею».

Для неї рекомендовано використовувати https://slovnyk.ua/translit.php або інші аналогічні ресурси.

35. Для скорочення довгих посилань рекомендовано використовувати https://is.gd/create.php, https://bitly.com або інші аналогічні ресурси. Скорочення посилань потрібно скористатися, якщо оригінальне посилання довше одного рядка, або якщо воно містить кириличний текст, що перетворюється при копіюванні на ASCII-код.

Наприклад, якщо посилання https://uk.wikipedia.org/wiki/нирки при копіювання з адресного рядка браузера перетворюється на https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%80%D0%BA%D0%B8 Бібліографічні описи в "References" не мають містити кириличних символів.

36. Для формування УДК рекомендовано використовувати https://teacode.com/online/udc. Якщо не маєте досвіду самостійного складання УДК – зверніться за допомогою до бібліотек.

37. Подача рукопису на розгляд редакції означає, що автори використовували для написання статті власні первинні дані та матеріали дослідження, що були систематизовані та проаналізовані ними також самостійно. Первинні дані включають узагальнені показники пацієнтів, лабораторних тварин, інші лабораторні результати, протоколи та отримані кількісні характеристики. Всі матеріали, збережені в архіві дослідницької групи, можуть бути запрошені редакцією у відповідального автора та проаналізовані разом з рецензентами з дотриманням вимог конфіденційності та етичних норм.

38. Автори не мають права використовувати штучний інтелект для написання чи редагування рукопису (запозичення ідей роботизованих систем, формування висновків, підбору посилань на літературні джерела тощо).

39. Усі статті, що надсилаються до редакції, перевіряються на плагіат системами StrikePlagiarism.com або identific.com, підлягають рецензуванню за подвійної засліпленою процедурою трьома рецензентами та редагуванню. Стаття може бути повернена авторам для доопрацювання або відповідей на питання, що виникли у рецензентів та редакторів. Після внесення всіх правок авторами між Харківським національним медичним університетом (засновником журналів) та автором (авторами) укладається авторська угода, текст якої редакція надсилає відповідальному автору електронною поштою. Угода може підписана за допомогою електронних підписів, або підписана та відсканована з роздільної здатністю не менше 300 dpi. Всі відскановані сторінки угоди потрібно разом з останньою підписаною сторінкою у файлі формату *.pdf.

40. Редакція публікує статті, які пройшли рецензування та редагування, in press (з активованим DOI та без номерів сторінок). Сторінки додаються до статей після завершення роботи над випуском. До завершення роботи над статтею автори можуть повідомити редакцію про неточності у майбутній остаточній публікації. Про завершення роботи над статтею та над всією збіркою автори отримують повідомлення від редакції електронною поштою.

41. Канали зв’язку авторів з редакцією (від переважного до другорядних):

1) електронні скриньки журналів
Медицина сьогодні і завтра – msz.journal@knmu.edu.ua
Експериментальна і клінічна медицина – ekm.journal@knmu.edu.ua
Inter Collegas – ic.journal@knmu.edu.ua

2) електронні скриньки редакторів – as.shevchenko@knmu.edu.ua, si.danylchenko@knmu.edu.ua

3) телефон, Viber та Telegram +38 063 069 9000 координатора редакції Шевченка Олександра Сергійовича.

Якщо номер не відповідає – Вам передзвонять протягом цього або наступного робочого дня.
Інші поштові скриньки та телефони не використовуються.

За зміною контактної інформації слідкуйте на сайтах журналів:
https://msz.knmu.edu.ua/about/contact
https://ecm.knmu.edu.ua/about/contact
https://inter.knmu.edu.ua/about/contact
та в останніх версія вимог до статей (останні сторінки останніх завершених номерів журналів, сторінки подання рукописів до веб-сайтів журналів).

42. Подача статей до редакції супроводжується згодою всіх авторів на обробку їх персональних даних відповідно до закону України «Про захист персональних даних»: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17

43. Подання статті до редакції автоматично означає згоду авторів на виконання цих правил, а також зобов’язує автора самостійно відслідковувати їх зміни. Ознаками недоброчесності автора (авторів) редакція вважає замовчування конфлікту інтересів, пов’язаного з публікацією, високий відсоток плагіату (більше 20 %), надмірну публікацію (якщо стаття вже була раніше опублікованою або подана для публікації одночасно в інші редакції),

маніпулювання даними. Редакція враховує рекомендації рецензентів, але самостійно приймає рішення щодо публікації або відхилення статті. Редакція залишає за собою право не пояснювати авторам причини відхилення статей. У взаємовідносинах авторів, редакції та рецензентів редакція орієнтується на етичні правила COPE (Committee on Publication Ethics) https://publicationethics.org/ Зі свідомо та хронічно недоброчесними авторами редакція припиняє співпрацю.

44. На прохання авторів їм безкоштовно може бути надана електронна редакційна довідка щодо прийняття статті редакціє до розгляду та запланованого друку у конкретному номері журналу.

45. Перед публікацією статті має бути зроблена оплата, якщо вона передбачена редакцією. Реквізити для оплати повідомляє редакція. Квитанція про оплату (у вигляді скан-копії або pdf-файлу) має містити інформацію про дату та час оплати, номер платіжного документа, банки (назви, МФО) та номери рахунків платника та отримувача. Квитанція не може бути замінена скріншотом повідомлення про успішність проведеної оплати. Квитанція формується, коли статус платежу «проведений», «завершений», але не «очікує обробки».

46. Правила оформлення статей іноді змінюються. Якщо автори оформили рукопис відповідно до існуючих правил, але ці правила змінилися до публікації статті, редакція буде намагатися внести необхідні правки до рукопису самостійно і надати автору для критики або схвалення. У разі незгоди автора з основними діючими вимогами редакції щодо оформлення статті відповідно до поточного стандарту журналу редакція відхиляє статтю.

47. Якщо редакція скасувала статтю вже після її публікації у зв'язку з виявленими фактами недоброчесності, грубими порушеннями публікаційної етики або авторських прав на зображення, оплата за публікацію не повертається, співробітництво з автором припиняється.

48. Декларація відкритого доступу та умови використання контенту

Журнали Харківського національного медичного університету (ХНМУ) є журналами відкритого доступу: всі статті публікуються у відкритому доступі, без періоду ембарго, на умовах ліцензії Creative Commons Attribution – Noncommercial – Share Alike (CC BY-NC-SA), з зазначенням авторства – некомерційна – зі збереженням умов); контент доступний всім читачам без реєстрації з моменту його публікації. Електронні копії архіву журналів розміщені у репозиторіях ХНМУ, Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського та Європейського Союзу (Zenodo).

Kharkiv National Medical University (https://knmu.edu.ua 4 Nauky ave., Kharkiv, 61022, Ukraine) invites scientists to publish articles about their scientific research in the following journals:

Medicine Today and Tomorrow (MTT)	**Experimental and Clinical Medicine (ECM)**	**Inter Collegas (IC)**
https://msz.knmu.edu.ua, msz.journal@knmu.edu.ua	https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua	https://inter.knmu.edu.ua, ic.journal@knmu.edu.ua
In Ukrainian or English.		In English.
Category B Specialties from July 02, 2020 **221** – Dentistry **222** – Medicine **224** – Medical Technologies in Diagnosis and Treatment **225** – Medical Psychology **229** – Public Health	**Category B** Specialties from September 24, 2020 **221** – Dentistry **222** – Medicine **224** – Medical Technologies in Diagnosis and Treatment **225** – Medical Psychology **227** – Therapy and Rehabilitation	**Category B** Specialties from September 24, 2020 **221** – Dentistry **222** – Medicine **223** – Nursing **225** – Medical Psychology **227** – Therapy and Rehabilitation **228** – Pediatrics
Indexing and archiving:		
Google Scholar Zenodo (OpenAIRE) Ulrichsweb WorldCat IntegnaConnect V.I. Vernadsky National Library of Ukraine Repository of KhNMU	Google Scholar Zenodo (OpenAIRE) Ulrichsweb WorldCat IntegnaConnect V.I. Vernadsky National Library of Ukraine Repository of KhNMU	Google Scholar Zenodo (OpenAIRE) Ulrichsweb WorldCat V.I. Vernadsky National Library of Ukraine Repository of KhNMU Index Copernicus
Payment: postgraduate student of KhNMU alone – 45 UAH/page of manuscript employee of KhNMU alone – 55 UAH/page. others – 75 UAH/page.		**Free.**

Requirements for the design of manuscripts of scientific articles in journals of the Kharkiv National Medical University

(in force from July 02, 2025)

1. The editorial board of scientific journals of KhNMU accepts manuscripts of original and review articles on theoretical and clinical medicine, clinical cases, methodological articles/lectures, reviews that have not been previously published or submitted for publication in other journals. All manuscripts submitted to the editorial office are checked for plagiarism, double-blinded peer review with the participation of at least two reviewers and editing.

2. If there are several authors, the manuscript is submitted on behalf of the responsible (corresponding) author, who communicates with the editorial board on all issues of improving the manuscript in accordance with the comments of reviewers and editors, obtaining authors' consents and concluding agreements between the authors and the editorial board, corresponds with readers regarding the published article. The editorial board reserves the right to contact all other authors of articles on any questions regarding publication.

3. Submission of the manuscript to the editorial board means that all co-authors are familiar with and agree with its content, agree with the requirements of the editorial board, ethical rules and possible penalties, processing of their personal data in accordance with the legislation of Ukraine. All changes made to the manuscript during the preparation of the article for publication as a result of peer review and editing must also be agreed by all authors.

4. The manuscript to the journals ECM and MTT is submitted in Ukrainian or English (at the choice of the authors). The manuscript to the IC journal is submitted in English. The title of the article, the list of authors, the abstract of the article and keywords should be submitted in Ukrainian and English. If the author(s) do not speak Ukrainian, the editors provide assistance in translating this part of the manuscript.

5. The volume of the manuscript should not exceed 40 pages of A4 text.

6. Manuscripts are submitted to the editorial office in several ways:
1) through the websites of journals, through the form "Submit new material" on the pages "Submission" (the author must be authorized to submit):
https://msz.knmu.edu.ua/submission/wizard
https://ecm.knmu.edu.ua/submission/wizard
https://inter.knmu.edu.ua/about/wizard;
2) to the e-mail addresses of journals and editors
msz.journal@knmu.edu.ua
ecm.journal@knmu.edu.ua
ic.journal@knmu.edu.ua
as.shevchenko@knmu.edu.ua
si.danylchenko@knmu.edu.ua
3) on Viber or Telegram of the coordinator of the editorial office Shevchenko Alexander +38 063 069 9000.

7. The information of the manuscript should not violate the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine "On approval of the list of official information that is the property of the state":
https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0319729-15

8. The article should be formatted in the format of the MS Word editor (*.docx), have a title with the last name of the first author (for example, Petrenko.docx). All the material of the article should be contained in one file. Materials that should not be published, but will help to get a positive decision on publication and remove reviewers' questions, can be added to the article as separate files. For example, the databases that were processed.

9. The text of the manuscript should be printed in black font Times New Roman, font size 14, line spacing – one and a half, paragraph indentation – 1.0 cm; margins on all sides – 2.5 cm. The orientation of the pages is vertical. Text, tables, and figures should not go outside the text box.

10. Paragraph indentation must be done using the following tools:
1) "Ruler", "First Line Indent";
2) Home >>> Paragraph group dialog box launcher >>> Indents and Spacing tab >>> Indentation section >>> Special dropdown >>> select First line >>> By: 1 cm.
Wrong ways:
1) several spaces in a row;
2) tabulation.

11. The style of presentation of the material (the text part of the manuscript) should be narrative – not synopsis, scientific – not colloquial. The units of measurement must comply with the SI system:
https://uk.wikipedia.org/wiki/ International_System of Units_(SI)
After each numerical value in the text of the article, the abstract should contain units of measurement:
1) correct: "the concentration increased from 10.25 mmol/l to 14.32 mmol/l";
2) incorrect: "the concentration increased from 10.25 to 14.32 mmol/l".

12. Numerical intervals with units of measurement should be written with dashes (not hyphens), numbers should be taken in square brackets:
1) correct: "[2–6] mg", "pH [7.35–7.45]";
2) incorrect: "2-6 mg", "pH 7.35-7.45".

13. Time intervals should also contain a dash rather than a hyphen: "2020–2022".

14. In homogeneous arrays of numerical data in numbers, the number of decimal places (in English texts – after a period) should be the same, at least in one paragraph of the text, in one table, in one figure:
1) correct: "2.00 g and 6.35 g";
2) incorrect: "2 g and 6.35 g".

15. There should be no automatic lists in the text and tables: numbering should be manual. The manuscript with autolists is returned to the authors for revision even before reviewing.

16. Writing Dates in Text and Summary: "January 12, 2025".

17. Writing authors in the text of the article, tables of articles in English:
1 author: Smith N.D. (2020) [1]
2 authors: Smith N.D. & Brown T.L. (2020) [1]
more than 2 authors: Smith N.D. et al. (2020) [1]

18. Tables and figures should be placed after their first mention in the text. Illustrative material of the article, tables should be in the same file with the text, have names and legend, sequential (for each type) numbering starting with "1". If there is only one table or figure in the text, numbering is not required.

19. Tables should contain text in Times New Roman font, font size 14, line spacing – one and a half, without paragraph protrusion. In the tables, the information is presented briefly. Repetition of words should be avoided. Repeated words must be placed in the name of the table, title line or notes. All abbreviations in tables and figures must be deciphered in the "Notes", after each table and figure separately (except for the case when all abbreviations are deciphered in the "Abbreviations" section).

20. Tables should have: vertical orientation and be created using the Table Wizard ("Table" option >>> "Insert Table" of the MS Word editor), a one-line header ("Table 1. Title..."), number (if there are at least two tables). Table names should not contain abbreviations without deciphering. All abbreviations and abbreviations of tables that are not deciphered in the name must be deciphered in the notes. If you need to put superscript marks *, ", or others next to the numbers or words of the table, they must be the same in all tables of the article.

21. All abbreviations must be deciphered at the first mention in the abstract, as well as again in the text of the article. With the exception of articles that have a section "Abbreviations". If the abbreviation occurs only once in the "Annotation" or in the text of the article, it is not needed. The aim of the study and conclusions, the names of tables and figures should not contain abbreviations. Abbreviations in tables should be deciphered in the notes to each table. Abbreviations in figures should be deciphered in the name of the figure, the legend of the figure, or in the notes to the figure.

21. Words before abbreviations in capital letters must also contain capital letters that formed abbreviations. A non-literal translation into Ukrainian is possible if there is another stable translation for the term. For example:
1) COVID-19 (COronaVIrus Disease 2019)";
2) "the questionnaire SF-36 ("Short Form-36" – a questionnaire of quality of life for 36 questions).

22. Taking into account the polythematic nature of scientific journals of KhNMU, each scale, classification or method should be briefly described (what and how is evaluated, classified, which assessment corresponds to a certain number of points), or it is necessary to link to a source with such a description.

23. The resolution of figures must be at least 300 dpi (dots per inch), formats – *.jpg, *.png. Images should not be blurry. All elements of the images must be grouped, or the pictures must be single-layered.

24. All article charts should contain the same black font of the same size for all elements and a white background. If the diagram is built in MS Excel editors, the editors can request a file in the format of this editor to edit it. Numerical values must be written above the chart columns, or a table with the legend and numeric values must be enabled below the chart. Graduated scales should contain numerical values, names of displayed parameters and units of measurement.

25. Any images used in the article should be:
1) own;
2) borrowed with an indication of the source (this is the minimum sufficient only for lectures);
3) borrowed with an indication of the source and written permission for use from the owners of the image.
26. The type of license regulating the use of a borrowed image is the same as that of the articles: Creative Commons Attribution – Noncommercial – Share Alike (CC BY-NC-SA), unless otherwise specified by the written permission of the owners of the image.

27. Disclaimer: the editors are not responsible for the use of other people's images by the authors. In case of claims of authors/owners of images about the illegal use of these images in the article, the editorial board cancels the publication of the article, which is reported in the next issue of the journal in a separate publication. The edges of the retracted article are replaced on the journal website with similar ones crossed out in red.

28. Formulas are created using the built-in MS Word editor. Formulas are written, deciphered and numbered according to the pattern:

$$E=m\times c^2 \quad (1),$$

where: E (Energy) – the total energy of the object;
m (mass) – mass of an object (at rest);
c (Latin – celeritas) is the speed of light in a vacuum (~299.792.458 m/s).

29. Additional requirements which were in force from 01.07.2025, and were saved in the current version of the requirements:

29.1. FAIR data (e.g. clinical, sociological or demographic datasets) may be added to the manuscript and will be published together with the article.

29.2. In literature reviews, it is necessary to adhere to the principles of PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

29.3. Names of medicines must be International Nonproprietary (Chemical) Names (INN), and not commercial (trade) names.

30. In the manuscript, a hyphen (-) and a dash of medium length (–) can be used, but not a long dash (—).
We use double top quotes ("text"). No. and % with numbers we write together ("No.1", "25%").
Every three digits separated by a comma, tenths and hundredths are separated from the whole by a dot ("1,520.72").

31. Articles are written according to the following scheme:

31.1. The section to which the manuscript is submitted is selected from the list:
• original research;
• literature review;
• clinical case;
• lecture;
• review (per published article).

31.2. UDC (not required for the IC).

31.3. The title of the article. It should not exceed 15 words. It should not contain abbreviations. The type of article that is not original (empirical) research can be indicated in the title ("literature review", "systematic review", "clinical case" or "case study", "lecture", "review"), or in the "Abstract" in a single sentence. The title of the article is written in bold. The titles of the article in Ukrainian and English must be identical.

31.4. Authors (surnames, initials) – in Ukrainian and English.

31.5. Affiliations of each author (university, institute, academy, hospital, city, country) – in Ukrainian and English. Must be written without abbreviations.

31.6. Abstract, with the display of all its sections:

In Ukrainian	*In English*	*Content*
Relevance	Background	1–2 sentences repeating the "Introduction" of the article not verbatim.
Aim	Aim	It can be identical to the purpose of the article, it can contain tasks.
Materials and methods	Materials & Methods	May contain information about the total number of patients, laboratory animals, their division into groups, names of equipment (title, model, manufacturer, country of origin), scales, methods, classifications. If statistical data processing was carried out – methods and software (title, version, developer, country of origin). The topic of the scientific research and its state registration number must be indicated, or the grant and grant agreement number or grant registration number, or the approved topic of a candidate's or doctoral

In Ukrainian	*In English*	*Content*
		dissertation, or the working title of a doctoral dissertation topic before its approval by the academic council. In other cases, it is necessary to write: "The research was conducted as a private initiative of the authors, did not receive funding from grant programs, and the research topic was not officially registered in the state register of scientific topics.".
Research Ethics	Research Ethics	International and national declarations, standards for patients and laboratory animals, informed consent, protocols of ethics commissions should be indicated. For literature reviews, it should be noted that studies were selected whose authors adhered to ethical standards.
Results	Results	The most significant results should be indicated.
Conclusions	Conclusions	It must be indicated whether the research aim has been achieved.

Abstract must contain main results and conclusions, 2.200–2.500 characters with spaces. Manuscripts with a larger or smaller resume are returned to the authors for revision even before reviewing. The resume cannot contain references to literary sources. The abstract should not contain new data that is missing in the article. The abstract should be structured.

31.7. Keywords – 3–6 words or phrases that should not repeat the words of the title of the article, correspond to MESH (Medical Subject Headings). Must be identical in Ukrainian and English. The first 1–2 keywords must be selected from the list:

- alternative and complementary medicine,
- andrology,
- anesthesiology and intensive care,
- articles of congresses and conferences,
- cardiology and cardiac surgery,
- dentistry,
- dermatology,
- emergency medicine,
- endocrinology,
- epidemiology,
- experimental medicine,
- forensic medical examination,
- gynecology,
- hematology,
- history of medicine,
- hygiene,
- infectious and parasitic diseases,
- medical ecology,
- medical psychology,
- medical radiology,
- microbiology,
- military medicine,
- narcology,
- nephrology,
- neurology,
- neurosurgery,
- nursing,
- obstetrics,
- occupational pathology,
- oncology,
- ophthalmology,
- organization of health care,
- orthopedics and traumatology,
- otorhinolaryngology,
- pediatrics and neonatology,
- phthisiology,
- physical therapy and rehabilitation,
- psychiatry,
- public health care,
- ship medicine,
- social medicine,
- sports medicine,
- surgery,
- teaching issues,
- technologies of medical diagnosis and treatment,
- theoretical medicine,
- therapy,
- urology

31.8. Authors (surnames, initials), title of the article, abstract and keywords in another language (Ukrainian or English).

31.9. "Abbreviations" ("Introduction") if there are 10 or more abbreviations in the text of the article. The list is compiled in alphabetical order.

31.10. "Introduction" should contain a description of the problem that is solved in the article; analysis of literary sources. Contradictions have been identified. References to literary sources in the "Introduction", "Results" and "Discussion" should go in the order of their mention, in turn (1, 2, 3...). Manuscripts with a violation of the citation order are returned for revision even before reviewing. The citation should be formatted, for example, as follows: [1; 3–5; 6, p. 21, 24–25]. If the source is larger than 20 pages, you must specify a page.

31.11. The "Aim" or "Aim & Objectives" (if the aim detailed) should be a logical continuation of the "Introduction" and suggest a way to solve the problem or eliminate contradictions. The section may contain a research hypothesis. The section should not contain abbreviations and references to literary sources.

31.12. "Materials & Methods" must contain a description of the design of the study, ways to obtain results, information about the number of patients or laboratory animals included in the study, their division into groups, equipment used for the study (title, model, manufacturer, country of origin), research methods, classifications, scales (with a brief description thereof or a link to a source with such description), methods of statistical processing, the software used (title, version, developer, country of origin). To describe research methods, it is allowed to refer to any (but not russian or belarusian) textbook, manual, encyclopedia, monograph, article, website.

31.13. In accordance with the principles of evidence-based medicine, materials and methods should be described in such a way that any other researcher, having reproduced the conditions of the study, experiment, could obtain the same result (the principle of reproducibility of the experiment). When resolving contradictions between authors and reviewers, the editorial board, which makes the final decision on the publication or rejection of the article, is guided by the arguments of sources with the highest evidentiary level studies, meta-analyses and systematic reviews, guidelines by Cochrane, NICE (National (UK) Institute for Health and Care Excellence), WHO (World Health Organization).

31.14. "Research Ethics" must contain information on compliance with the ethical standards of medical research involving humans and laboratory animals specified in the Nuremberg Code (1947); the Declaration of Helsinki (1964, last revised in 2013), developed by the World Medical Association; the Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo, 1997); the International Recommendations of CIOMS (Council for International Organizations of Medical Sciences, Council for International Organizations of Medical Sciences) and ICH (International Council for Harmonisation (of Technical Requirements for Pharmaceuticals for Human Use)); EU Directive 2010/63/EU; Council of Europe Convention for the Protection of Laboratory Animals (ETS 123, 1986); Declaration "3R" ("Replacement, Reducetion, Refinement"), which is aimed at replacing animals in experiments with other methods, reducing their number and improving the conditions of experiments; and for research conducted in Ukraine or with the participation of Ukrainian researchers – Article 28 of the Constitution of Ukraine, Article 43 of the Law of Ukraine "Fundamentals of the Legislation of Ukraine on Health Care" (1992), Article 12 of the Law of Ukraine "On Medicines" (1996), Order of the Ministry of Health of Ukraine No.690 of September 23, 2009. It is also necessary to note the signing of informed consent of patients to participate in the study, to hospitalization, treatment, clinical trials of drugs and methods of treatment, ensuring the anonymity or confidentiality of surveys, and the availability of protocols of ethics commissions.

31.15. "Results". Your own empirical data or theoretical reasoning must be described. The results of the study can be illustrated and systematized using tables, diagrams, photographs, and must contain textual explanations.

31.16. "Discussion". It should contain a comparison of its own results with the results of similar studies. Their coincidences or differences must be explained.

31.17. "Conclusions" should explain whether the aim of the study has been achieved, whether the expected results of the research tasks have been obtained, whether the problem has been solved, whether the contradictions that were identified during the analysis of literature sources have been eliminated, whether the research hypothesis has been tested. Conclusions should not contain abbreviations and references to literary sources. The conclusions should not be a simple repetition of the results. It is necessary to minimize the amount of numerical and statistical data in the conclusions, to show only basic data. The conclusions cannot contain new data that have not been previously described in the article. They should only summarize the results.

31.18. "Funding and Acknowledgments" is a mandatory section that may contain information about grants or state research topics with registration, for example, on https://clinicaltrials.gov or on https://nddkr.ukrintei.ua). If the research is not carried out within the framework of the state scientific topic or grant program, it is necessary to indicate the implementation of the research component of the work of the teacher-researcher, etc.

31.19. "Authors' Contributions" – a mandatory section that must contain a list of authors indicating the letters reflecting their contributions (must be shown in Table form):

Contribution / Authors	A	B	C	D	E	F
Author 1 (surname, initials)						+
Author 2						+

Notes: A – concept; B – design; C – data collection; D – statistical processing and interpretation of data;
E – writing or critical editing of the article;
F – approval of the final version for publication and agreement to be responsible for all aspects of the work.
The contribution, marked as F, is mandatory for each author.
Each contribution marked with the letters A–E must be indicated for at least one author.

31.20. "Prospects for further researches" is an optional section that allows you to declare plans for the continuation of the described research.

31.21. "Declarations" – mandatory section.

31.21.1. This section must include a description of any conflicts of interest or a statement confirming their absence – using the phrase: "Conflict of interest is absent."

31.21.2. This section must also include the following statement: "All authors have consented to the publication of the article and to the processing and publication of their personal data." This signifies the absence of financial relationships with other individuals or organizations that could have inappropriately influenced the research outcomes and their presentation, or introduced bias. The disclosure of conflicts of interest should comply with the recommendations of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE): http://www.icmje.org/conflicts-of-interest

31.21.3. A statement on the use of artificial intelligence is also mandatory. Example statement: "The authors of the manuscript declare that during the research process and the preparation and editing of this manuscript, they did not use any generative artificial intelligence tools or services to perform any tasks listed in the Generative Artificial Intelligence Delegation Taxonomy (GAIDeT, 2025). All stages of the work (from research concept development to final editing) were performed without the involvement of generative AI, exclusively by the authors".

31.22. "Literature" (for journals ECM and MTT; for articles in Ukrainian) contains a list of bibliographic descriptions of sources in the original language.

31.23. "References" (for articles in Ukrainian and English) contains a list of bibliographic descriptions of sources with original English, as well as translated Cyrillic bibliographic descriptions.

31.24. "Information about the author(s)". The list should indicate the author responsible (for communicating with the editors).

31.24.1. Surname, first name and patronymic (in Ukrainian and English). Information about all authors should be of the same type as possible: either all authors with only the first name in English, or all authors with the name and patronymic in English).

31.24.2. Academic title (for example, Associate Professor, Professor, Academician of the Academy of Sciences of Ukraine) and degrees (for example, Doctor of Philosophy, Candidate of Sciences, Doctor of Sciences).

31.24.3. Place of work (institution, organization, clinic, their subdivisions – departments, laboratories, departments) and position (for example, assistant of the department, associate professor of the department, professor of the department, lecturer of the department, graduate student, doctor, head of the department, etc.).

31.24.4. Postal Address (work, home or PO box) for correspondence in the order: house, street, city, postal code, country.

31.24.5. E-mail: example@gmail.com.

31.24.6. ORCID: 0000-0001-2345-6789. (Example).

31.24.7. Telephone (not published or transferred to third parties).

31.24.8. Consent to the processing of personal data in accordance with the requirements of the legislation of Ukraine.

31.24.9. Consent to the publication of the article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

31.24.10. Consent to comply with the requirements of the public agreement between the authors and the publisher regarding publication, its payment, compliance with ethics and sanctions against the author in case of violation of the requirements of this agreement, processing of personal data in accordance with the legislation of Ukraine.

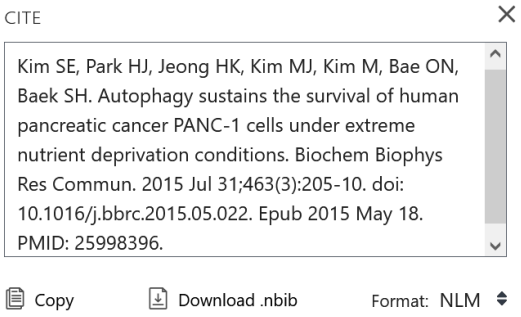
32. Bibliographic references should be designed in the Vancouver style, adapted to the requirements of the editorial board. The minimum number of sources for original research, clinical cases and lectures is 10, for literature reviews – 20; the list of sources is compiled without the use of an autolist, i.e. with manual numbering of sources; in the order of reference to sources in the text. Examples of correct formatting of sources:

32.1. *Article from PubMed* (in English):

32.1.1. Take the article on the https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov website by clicking the



copy from the window (in NLM format)



There are 7 authors in it (we write all of them). Remove the month and day of publication, replace "doi: " with "DOI: ", remove Epub.

Kim SE, Park HJ, Jeong HK, Kim MJ, Kim M, Bae ON, Baek SH. Autophagy sustains the survival of human pancreatic cancer PANC-1 cells under extreme nutrient deprivation conditions. Biochem Biophys Res Commun. 2015 ~~Jul 31~~; 463(3):205-10. ~~doi:~~ DOI: 10.1016/j.bbrc.2015.05.022. ~~Epub 2015 May 18.~~ PMID: 25998396.

Writing according to the requirements of the editors:

Kim SE, Park HJ, Jeong HK, Kim MJ, Kim M, Bae ON, Baek SH. Autophagy sustains the survival of human pancreatic cancer PANC-1 cells under extreme nutrient deprivation conditions. Biochem Biophys Res Commun. 2015; 463(3):205-10. DOI: 10.1016/j.bbrc.2015.05.022. PMID: 25998396.

32.1.2. the article has 8 authors or more (reduce their number to 6 and write "et al."), remove the month and date, replace "doi: " with "DOI: ", remove Epub and PMCID:

Sahasrabuddhe NA, Huang TC, Kumar P, Yang Y, Ghosh B, Leach SD, ~~Chaerkady R, Pandey A.~~ et al. Ablation of Dicer leads to widespread perturbation of signaling pathways. Biochem Biophys Res Commun. 2015 ~~Jul 31~~; 463(3):389-94. ~~doi:~~ DOI: 10.1016/j.bbrc.2015.05.077. ~~Epub 2015 May 30.~~ PMID: 26032504; ~~PMCID: PMC4696065~~.

Writing according to the requirements of the editors:

Sahasrabuddhe NA, Huang TC, Kumar P, Yang Y, Ghosh B, Leach SD, et al. Ablation of Dicer leads to widespread perturbation of signaling pathways. Biochem Biophys Res Commun. 2015; 463(3):389-94. DOI: 10.1016/j.bbrc.2015.05.077. PMID: 26032504.

32.1.3. *Article in a foreign language other than English*, described according to the requirements:

Bliddal H, Christensen RD. Osteoartrose og adipositas. Prognose og behandlingsmuligheder [Osteoarthritis and obesity. Prognosis and treatment possibilities]. Ugeskr Laeger [Weekly journal for doctors]. 2006;168(2):190-3. PMID: 16403349. [In Danish].

The correctness of abbreviations of English-language journal names can be checked in NLM Catalog: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals

32.2. *Article from the Ukrainian scientific peer-reviewed journal* (translated bibliographic description):

Zaremba NI, Zimenkovsky AB. Attitude to the process of self-medication of applicants of higher medical education at pre- and postgraduate stage (according to results of the sociological survey). Pharmaceutical Review. 2018;(3):94-9. DOI: 10.11603/2312-0967.2018.3.9323. [In Ukrainian].

32.3. References to any literary russian and belarusian sources are prohibited. Writing the titles of these countries in articles in Ukrainian and English is lowercase. The titles of literary sources in russian during the Soviet times (1917–1990) should be translated into Ukrainian or English. The names of cities of the former USSR before the names of publishing houses should be replaced with "USSR". Disagreement with these rules leads to the rejection of the article.

32.4. All parts of the bibliographic description of the source must be in one language: either all in Ukrainian or all in English. Transliteration is prohibited.

32.5. Doubled pages in the page interval are shortened. For example, instead of "964-967" they write "964-7". If there are up to 7 authors, all of them must be indicated. If there are 8 or more authors, indicate the first 6, then write "etc."

32.6. *Authored book:*

Lisovy VM, Olkhovska LP, Kapustnyk VA. Fundamentals of Nursing: Textbook. 3rd edition, revised and supplemented. Kyiv: VSV "Medicine"; 2018. 912 p. Available on: https://is.gd/ssaAtO

Please note: to link to the Internet page, the link shortening service https://is.gd
The manuscript should not contain active sources (blue font, underlined text).
Not "https://is.gd/ssaAtO", but "https://is.gd/ssaAtO"
The words "textbook", "3rd edition, revised and supplemented" are written in full, without abbreviations.

When referring to a book in the text of the article, if the source has more than 20 pages, the pages where the cited text is located should be indicated: "text [4, p. 127] text".

32.7. *Edited book:*

O'Campo P, Dunn JR, eds. Rethinking social epidemiology: towards a science of change.
Dordrecht: Springer; 2012. 348 p. Available at: https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-007-2138-8

Please note: after full interactive links (with https://), the period is not placed.

32.8. *Book by authorship and edit:*

32.8.1. in two volumes (volumes without pages)

Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison's Principles of Internal Medicine. 20th ed. Vols. 1, 2. Jameson JL, Longo DL, Fauci AS, eds. New York: McGraw-Hill Education; 2018.

32.8.2. The first of two volumes:

Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison's Principles of Internal Medicine. 20th ed. Vol. 1 of 2. Jameson JL, Longo DL, Fauci AS, eds. New York: McGraw-Hill Education; 2018. 1,472 p.

32.9. *Part of the book:*

Speroff L, Fritz MA. Clinical gynecologic endocrinology and infertility. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. Chapter 29. Endometriosis. P. 1103-33.

32.10. *Foreign dissertation:*

O'Brien KA. The philosophical and empirical intersections of Chinese medicine and western medicine [dissertation]. Melbourne, AU; Monash University; 2006. 439 p.

32.11. *Ukrainian Dissertation:*

32.11.1. in Ukrainian for the section "Literature"

Lobas MV. Medical and social justification of the optimized functional-organizational model of medical care for the rural population of Ukraine. [Diss Cand Med Sc, spec. 14.02.03 – Social Medicine]. Kyiv: Ukrainian Institute for Strategic Studies of the Ministry of Health of Ukraine; 2018. Kharkiv: Kharkiv National Medical University; 2019. 278 p. [In Ukrainian].

Please note: the place of execution of the dissertation and the place of its defense may be indicated.

32.12. *Abstract of the Ukrainian dissertation:*

Godovanets OI. Optimization of the principles of diagnosis, treatment and prevention of dental diseases in children with concomitant thyroid pathology. [Abst Diss Doc Med Sc, spec. 14.01.22 – Dentistry]. Ivano-Frankivsk: Ivano-Frankivsk National Medical University; 2016. 30 p. [In Ukrainian].

32.13. *Conference abstracts:*

Nesterenko V, Shevchenko A, Zhuravel Ya. Prevention of neurodegenerative diseases' complications in palliative patients at home hospice: organizational principles. Proceedings of the International scientific conference "The greatest humankind achievements in healthcare and veterinary medicine" (Latvia, Riga, 7–8 Feb 2024). P. 96-9. DOI: 10.30525/978-9934-26-401-6-26. [In Ukrainian].

32.14. *Abstracts of the conference and at the same time the chapter of the book:*

Shevchenko AS, Shevchenko VV, Prus VV. Competencies in Higher Education Standards of Ukraine: Definition, Content and Requirements for the Formation Level. Chapter in: Auer ME, Cukierman UR, Vendrell Vidal E, Tovar Caro E, eds. Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education. ICL 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 911. P. 421-8. Springer, Cham; 2024. DOI: 10.1007/978-3-031-53382-2_41.

32.15. *Ukrainian Website:*

Doctors about diabetes mellitus. Public Health Center of the Ministry of Health of Ukraine. [Internet]. Available at: https://diabetes-site.phc.org.ua/likariam [accessed 30 Jun 2025]. [In Ukrainian].

32.16. *English Website:*

Clinical Guidance for Diabetes. U.S. Department of Health & Human Services. Centers for Disease Control and Prevention, 15 May 2024. [Internet]. Available at: https://www.cdc.gov/diabetes/hcp/clinical-guidance [accessed 30 Jun 2025].

Cancer. World Health Organization, 3 Feb 2025 [Internet]. Available at: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer [accessed 30 Jun 2025].

32.17. *International patent:*

International Patent "Nanoparticles for cancer treatment: compositions containing polykinase inhibitors with checkpoint inhibitors". WO 2023/283380 A1, 28 Dec 2023. International Appl. PCT/EP2022/067314, 24 Jun 2022. Inv.: Chen L [CN], Müller RH [DE], Keck CM [DE], Sarisozen C [TR], Hesse D [DE], Tiefenbacher R [DE], Fricker G [DE]. Owner: PharmaTrope GmbH. Valid in: US, EP, JP, CN, IN, CA. No confirmed grant or national-phase validation in US or EP publicly recorded as of 30 Jun 2025. Available at:
https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2023283380 [accessed 30 Jun 2025].

32.18. *European patent:*

European Patent "Ventilator with biofeedback monitoring and control for improving patient activity and health", reg. 18 May 2016 No. EP 2,344,791 B1. EU publ. 18 May 2016, Bull. 2016/20. Inv.: Wondka AD [US], King A [US], Cipollone J [US]. Proprietor: Breathe Technologies, Inc., Irvine, CA 92618 (US). International appl. No.PCT/US2009/059272. International publ. No.WO 2010/039989 (08.04.2010 Gazette 2010/14). Designated Contracting States: AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LI, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR. Available at: https://is.gd/3vFYqJ [accessed 30 Jun 2025].

32.19. *National foreign patent:*

US Patent "Systems and methods for determining functionality of dialysis patients for assessing parameters and timing of palliative and/or hospice care", reg. No.US 2019 /031881 A1, 17 Oct 2019. Inv.: Sheetal Chaudhuri, Arlington SC [US], Usyyat L [US], Maddux DW [US], Maddux FW [US], Han H [US], Demaline JS [US], Butler KG [US]. Appl.: Fresenius Medical Care Holdings, Inc., Waltham, MA (US). Available at: https://is.gd/8YxSyn [accessed 30 Jun 2025].

Australian Patent "A system for use by a medical professional, for diagnosing a cause of a patient medical condition and for providing a patient medical condition report, including a diagnosis and treatment", registrated by Australian Patent Office on 01 Jul 2021 No.2021203679. Inv. [AU]: Dew D, Halpern S, Engler H, Steward D, Dew D, Dew D, Stratton S. Available at: https://is.gd/SsP8oh [accessed 30 Jun 2025].

32.20. *Patent of Ukraine:*

Plakida OL, Yushkovska OG, inventors. Patent of Ukraine for invention No. 123412 "Method for assessing the level of physical performance of a person". Odessa National Medical University, owner. In force from 31 Mar 2021, terminated. Ukrpatent, Bull. No.13. Available at: https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1585813 Archived on: https://kurort.gov.ua/patenty/patenty-za-2021

32.21. *Certificate of Ukraine on registration of copyright for the work:*

Nesterenko VG (author, owner). Certificate of Ukraine on registration of copyright for work No.132116 of 16 Dec 2024. Functional and organizational model of an optimized system for providing palliative and hospice care to the population of Ukraine. Kyiv: State Organization " Ukrainian National Office for Intellectual Property and Innovations". Available at: https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1840184 [accessed 30 Jun 2025]. Published: Bulletin "Copyright and Related Rights" No.85 of 31 Jan 2025. P. 523. Available at: https://surl.li/tmvknh [accessed 30 Jun 2025]. [In Ukrainian].

32.22. *The Law of Ukraine:*

Law of Ukraine No.2801-XII of 19 Nov 1992 "Fundamentals of the Legislation of Ukraine on Health Care". Published in the Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine (1993, No.4, art. 19), in force of 30 Jun 2025, with amendments and additions from 19 Nov 1992–18 Jun 2025. Verkhovna Rada (Parliament) of Ukraine. Legislation of Ukraine. [Internet]. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12 [in Ukrainian].

32.23. Among the sources of normative acts, the most authoritative ones have priority: the websites of the Verkhovna Rada (Parliament) of Ukraine, the Cabinet of Ministers of Ukraine (Government Portal), the President of Ukraine, the Ministries of Ukraine, the State Expert Center of the Ministry of Health of Ukraine, the Public Health Center of the Ministry of Health of Ukraine, etc.

33. At least 50% of references must be to literary sources published within the last 10 years. Self-citation should not exceed 10% of the list of sources. Citation of conference abstracts should not exceed 30% of the list of sources.

34. Transliteration of surnames and names from Ukrainian into English should be performed in accordance with the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated January 27, 2010 No.55 "On streamlining the transliteration of the Ukrainian alphabet into the Latin alphabet". It is recommended to use https://slovnyk.ua/translit.php or other similar resources for it.

35. To shorten long links, it is recommended to use https://is.gd/create.php, https://bitly.com or other similar resources. Link shortening should be used if the original link is longer than one line, or if it contains Cyrillic text, which is converted when copied to ASCII code.

For example, if the https://uk.wikipedia.org/wiki/ kidney link is
converted to https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%80%D0%BA%D0%B8 when copied from the address bar of the browser, the bibliographic descriptions in "References" should not contain Cyrillic characters.

36. It is recommended to use https://teacode.com/online/udc for the formation of the UDC. If you do not have experience in compiling the UDC yourself, contact libraries for help.

37. Authors are not allowed to use artificial intelligence to write or edit a manuscript (borrowing ideas from robotic systems, forming conclusions, selecting references to literary sources, etc.).

38. All articles sent to the editorial board are checked for plagiarism by the StrikePlagiarism.com system, are subject to peer review according to a double-blind procedure by three reviewers and editing. The article can be returned to the authors for revision or answers to questions that have arisen from reviewers and editors. Agreement, the text of which is sent by the editors to the corresponding author by e-mail. The agreement can be signed using electronic signatures, or signed and scanned with a resolution of at least 300 dpi. All scanned pages of the agreement are required together with the last signed page in a file of *.pdf format.

39. The editorial board publishes peer-reviewed and edited articles in press (with activated DOI and without page numbers). Pages are added to articles after the release is complete. Before the completion of work on the article, the authors can inform the editors about inaccuracies in the future final publication. The authors receive an e-mail notification from the editors about the completion of work on the article and on the entire collection.

40. The preferred way of working with the editors:

1) e-mails of journals
Medicine Today and Tomorrow – msz.journal@knmu.edu.ua
Experimental and clinical medicine – ekm.journal@knmu.edu.ua
Inter Collegas – ic.journal@knmu.edu.ua

2) e-mails of editors – as.shevchenko@knmu.edu.ua, si.danylchenko@knmu.edu.ua

3) phone, Viber and Telegram +38 063 069 9000 of the editorial coordinator Shevchenko Alexander.

If the number does not answer, you will be called back during this or the next business day.
Other e-mails and phones are not used.

Follow the change in contact information on the websites of the journals:
https://msz.knmu.edu.ua/about/contact
https://ecm.knmu.edu.ua/about/contact
https://inter.knmu.edu.ua/about/contact
and in the most recent version of the article requirements (last pages of the most recently completed issues of journals, pages of submission of manuscripts to journal websites).

41. Submission of articles to the editorial board is accompanied by the consent of all authors to the processing of their personal data in accordance with the Law of Ukraine "On personal data protection":
https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17

42. Submission of an article to the editorial board automatically means the consent of the authors to comply with these rules, and also obliges the author to independently monitor their changes. The editorial board considers the signs of dishonesty of the author (authors) to be the silence of the conflict of interest associated with the publication, a high percentage of plagiarism (more than 20%), excessive publication (if the article has already been previously published or submitted for publication simultaneously to other editorial offices), manipulation of data. The editorial board takes into account the recommendations of reviewers, but independently decides on the publication or rejection of the article. The editors reserve the right not to explain to the authors the reasons for the rejection of articles.
In the relationship between authors, editors and reviewers, the editorial board is guided by the ethical rules of COPE (Committee on Publication Ethics) https://publicationethics.org/ The editorial board stops cooperating with deliberately and chronically dishonest authors.

43. At the request of the authors, they may be provided with an electronic editorial certificate on the acceptance of the article by the editors for consideration and scheduled publication in a specific issue of the journal free of charge.

44. Before the publication of the article, payment must be made, if it is provided for by the editorial board. The details for payment are reported by the editors. The payment receipt (in the form of a scanned copy or pdf file) must contain information about the date and time of payment, payment document number, banks (names, MFIs) and account numbers of the payer and recipient. The receipt cannot be replaced by a screenshot of the notification of the success of the payment. A receipt is generated when the payment status is "posted", "completed", but not "pending processing".

45. The rules for the design of articles change from time to time. If the authors have designed the manuscript in accordance with the existing rules, but these rules have changed before the publication of the article, the editors will try to make the necessary edits to the manuscript on their own and provide the author for criticism or approval. If the author disagrees with the main current requirements of the editorial board regarding the design of the article in accordance with the current standard of the journal, the editorial board rejects the article.

46. If the editorial board canceled the article after its publication due to revealed facts of dishonesty, gross violations of publication ethics or copyright for images, the payment for publication is not refunded, cooperation with the author is terminated.

47. Open Access Declaration and Terms of Use of Content

Journals of Kharkiv National Medical University (KhNMU) are open access journals: all articles are published in the public domain, without an embargo period, under the terms of the Creative Commons Attribution – Noncommercial – Share Alike (CC BY-NC-SA). The content is available to all readers without registration from the moment it is published. Electronic copies of the archive of journals are placed in the repositories of KhNMU, the V.I. Vernadsky National Library of Ukraine, and the European Union (Zenodo).