

ISSN 2521-1455

ISSN 2523-4250

Art of Medicine

A close-up photograph of a doctor's hands holding a black stethoscope. The doctor is wearing a white lab coat. The background is a light teal color with a faint geometric pattern.

№4(36) жовтень-грудень, 2025

Міністерство охорони здоров'я України
Івано-Франківський національний медичний університет

“Art of Medicine”

Науково-практичний журнал
№ 4 (36) жовтень - грудень, 2025 року

Категорія Б



Журнал внесений до: Google Scholar,
"Scientific Periodicals of Ukraine" the Vernadsky
National Library of Ukraine



Засновник та видавець:

Івано-Франківський
національний
медичний університет
ідентифікатор в Реєстрі
суб'єктів у сфері медіа -
R30-02985 R40-02979'

Головний редактор:

Стецьків А. О. (м. Івано-Франківськ, Україна)

Редакційна колегія:

ОЖОГАН З. Р. (м. Івано-Франківськ, Україна)
СВЕН БЕНТХАУС (м. Мюнстер, Німеччина)
ПРОЩЕНКО А. М. (м. Київ, Україна)
ФЕДОРОВ С. В. (м. Івано-Франківськ, Україна)
ЧЕРНЮК Н. В. (м. Івано-Франківськ, Україна)
РАСПУТИНА Л. В. (м. Вінниця, Україна)
ПЬОТР СВІТАЙ (м. Варшава, Польща)
КРІСТІАНА СІЕЙРО САНТОС (м. Манчестер, Великобританія)
СКИБЧИК В. А. (м. Львів, Україна)
НЕСТЕРАК Р. В. (м. Івано-Франківськ, Україна)
ЛАПКОВСЬКИЙ Е. Й. (м. Івано-Франківськ, Україна)
ЯН ЩЕГЕЛЬНЯК (м. Ополе, Польща)

Виходить чотири рази на рік

Рекомендовано Вченою радою
Івано-Франківського
національного
медичного університету
МОЗ України
Протокол № 6 від 30.05.2017 р.

Журнал включений до Переліку
наукових фахових видань України,
в яких можуть
публікуватися
результати дисертаційних робіт
за спеціальностями:

221- Стоматологія, 222-Медицина,
227-Фізична терапія, ерготерапія,
228-Педіатрія
(Наказ МОН України № 1301
від 15.10.2019 року),
226- Фармація та промислова
фармація
(Наказ МОН України № 1309
від 25.10.2023 року).

Відповідальний секретар

Костащук Т.З.

Редактори:

Личук С. В., Дубина Н.М.

Відповідальні редактори:

Пачків М.А., Деніна Р.В.

Адреса редакції:

Україна, 76018
м. Івано-Франківськ,
вул. Галицька 2,
Івано-Франківський національний
медичний університет

Телефон: (0342) 53-32-95; (0342) 53-79-84.

Факс: (03422) 2-42-95

www.art-of-medicine.ifnmu.edu.ua

Розповсюджується в Україні та за кордоном.
Мови публікації: українська, англійська

The Ministry of Health Care of Ukraine
Ivano-Frankivsk National Medical University

“Art of Medicine”

scientific and practical journal
№ 4 (36) October - December, 2025



Founder and publisher:
Ivano-Frankivsk National
Medical University

Certificate of state registration
R30-02985 R40-02979

Approved for publication by the
Scientific Council of
Ivano-Frankivsk National
Medical University
the Protocol № 6 from 30.05.2017

The Journal is on the List of
Specialized Editions in which the
main results of scientific research are
allowed to be published.

The main specialities are:
221- Dentistry,
222 – Medicine,
227 – Physical therapy,
ergotherapy,
228 – Pediatrics

(The Order of Ministry of Education
and Science of Ukraine of
15.10.2019 №1301)
226 - Pharmacy, Industrial Pharmacy
(The Order of Ministry of Education
and Science of Ukraine of
25.10.2023 №1309)

Editorial Office Address:
Ivano-Frankivsk National Medical
University
Halyska Street, 2
Ivano-Frankivsk
76018 Ukraine

The journal is included in:

Google Scholar,
“Scientific Periodicals of Ukraine” the Vernadsky
National Library of Ukraine

Editor-in-Chief:

A.O. Stetskiv (Ivano-Frankivsk, Ukraine)

Editorial Board:

Z. R. OZHOHAN (Ivano-Frankivsk, Ukraine)
SVEN BENTHAUS (Muenster, Germany)
A. M. PROSHCHENKO (Kyiv, Ukraine)
S. V. FEDOROV (Ivano-Frankivsk, Ukraine)
N. V. CHERNIUK (Ivano-Frankivsk, Ukraine)
L. V. RASPUTINA (Vinnytsia, Ukraine)
PIOTR SWITAJ (Warsaw, Poland)
CRISTIANA SIEIRO SANTOS (Manchester, United Kingdom)
V. A. SKYBCHYK (Lviv, Ukraine)
R. V. NESTERAK (Ivano-Frankivsk, Ukraine)
E. I. LAPKOVSKY (Ivano-Frankivsk, Ukraine)
JAN SZCZEGIELNIAK (Opole, Poland)

Responsible Secretary: T.Z. Kostashchuk

Editors: S.V. Lychuk, N.M. Dubyna
Managing Editors: M. A.Pachkiv, R.V. Denina

Tel: (0342) 53-32-95; (0342) 53-79-84.
Fax: (03422) 2-42-95
www.art-of-medicine.ifnmu.edu.ua

Category B

ЗМІСТ
ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ**БІОЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ВЕДЕННЯ ДІТЕЙ
З РОЗЛАДАМИ АУТИСТИЧНОГО
СПЕКТРА ТА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ОПКУНІВ**

Л.Б. Браткова

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ В
РЕАБІЛІТАЦІЇ ПОРУШЕНЬ РІВНОВАГИ У
ПАЦІЄНТІВ ІЗ РОЗСІЯНИМ СКЛЕРОЗОМ**

В.А. Гриб, І.-Р.М. Фабрика

**ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ЕНДОГЕННОЇ
ІНТОКСИКАЦІЇ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГОСТРОГО
ПАНКРЕАТИТУ**

Л.М. Заяць, О.В. Пасічник

**ПЕЧІНКОВО-ПАНКРЕАТИЧНИЙ
СИНДРОМ У РАННІ ТЕРМІНИ РОЗВИТКУ
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО
ПАНКРЕАТИТУ**

Е.О. Кіндратів, І.Б. Кременська, Н.Л. Заяць

**BLOOD COUNT TEST FOR PREDICTING
THE EFFICACY OF IMMUNE CHECKPOINT
INHIBITORS**

Y. V. Moskalenko

**ВПЛИВ ХІМІЧНИХ ІРИГАНТІВ НА СТАН
БІОПЛІВКИ КОРЕНЕВОГО КАНАЛУ ПРИ
ЛІКУВАННІ ПЕРІОДОНТИТІВ**

Р.І. Новосядлий, М.М. Рожко

**СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ
НАДАННЯ СТОМАТОЛОГІЧНОЇ
ДОПОМОГИ ВІЙСЬКОВИМ У КЛІНІЧНИХ
УМОВАХ**С.С. Романишин, В.І. Герелюк, Н.В. Нейко,
Н.І. Кукурудз, О.П. Кобрин, Н.Т. Кобрин**ВИВЧЕННЯ ПОХІДНИХ НІТРОФУРАНУ У
СКЛАДІ ГОТОВИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ**Н.І. Рушчак, У.Б. Сікорин, А.О. Стецьків,
Л.М. Гавришчук**ОЦІНКА ТЕРАПЕВТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ
МЕТИЛУРАЦИЛУ ВІТЧИЗНЯНОГО
ВИРОБНИЦТВА ПОРІВНЯНО З
ІМПОРТНИМ АНАЛОГОМ**

О.М. Тарасенко, В.В. Підгайна, О.С. Кухтенко

**ОБІЗНАНІСТЬ ЛІКАРІВ ПЕРВИННОЇ
МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ З ПИТАНЬ
СЕКСУАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я ЧОЛОВІКІВ**

В.І. Тришч, О.З. Децик

CONTENTS
ORIGINAL ARTICLES**BIOETHICAL ISSUES IN THE
MANAGEMENT OF CHILDREN WITH
AUTISM SPECTRUM DISORDERS AND THE
QUALITY OF LIFE OF THEIR CAREGIVERS**

6 L.B. Bratkova

**EFFICACY OF PHYSICAL THERAPY IN
REHABILITATION OF BALANCE
DISORDERS IN PATIENTS WITH
MULTIPLE SCLEROSIS**

12 V.A. Hryb, I.-R.M. Fabryka

**DYNAMICS OF ENDOGENOUS
INTOXICATION MARKERS DURING THE
DEVELOPMENT OF EXPERIMENTAL
ACUTE PANCREATITIS**

17 L.M. Zaiats, O.V. Pasichnyk

**HEPATO-PANCREATIC SYNDROME IN
THE EARLY DEVELOPMENT OF
EXPERIMENTAL PANCREATITIS**

22 E.O. Kindrativ, I.B. Kreminska, N.L. Zaiats

**BLOOD COUNT TEST FOR PREDICTING
THE EFFICACY OF IMMUNE CHECKPOINT
INHIBITORS**

26 Y. V. Moskalenko

**THE INFLUENCE OF CHEMICAL
IRRIGANTS ON THE CONDITION THE
ROOT CANAL BIOFILM IN CASE OF
PERIODONTITIS TREATMENT**

33 R.I. Novosiadlyi, M.M. Rozhko

**SOCIAL AND PSYCHOLOGICAL ASPECTS
OF PROVIDING DENTAL CARE TO
MILITARY PERSONNEL IN DENTAL
CLINIC**38 S.S. Romanyshyn, V.I. Gerelyuk, N.V. Neiko,
N.I. Kukurudz, O.P. Kobryn, N.T. Kobryn**STUDY OF NITROFURAN DERIVATIVES IN
THE COMPOSITION OF READY-MADE
MEDICINES**42 N.I. Rushchak, U.B. Sikoryn, A.O. Stetskiv,
L.N. Havryshchuk**EVALUATION OF THE THERAPEUTIC
ACTIVITY OF DOMESTICALLY
PRODUCED METHYLURACIL COMPARED
TO AN IMPORTED ANALOG**

48 O.M. Tarasenko, V.V. Pidhaina, O.S. Kukhtenko

**AWARENESS OF PRIMARY HEALTH CARE
PHYSICIANS ON MALE'S SEXUAL HEALTH**

53 V.I. Trishch, O.Z. Detsyk

**МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПРЕДИКТОРИ
КЛІНІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ
ОСТЕОПЛАСТИКИ ВОГНЕПАЛЬНИХ
ПЕРЕЛОМІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ
ПОЛІМЕТИЛМЕТАКРИЛАТНОГО
КІСТКОВОГО ЦЕМЕНТУ**

В.О. Фіщенко, О.М. Литвинюк

**MICROBIOLOGICAL PREDICTORS OF THE
CLINICAL EFFECTIVENESS OF
OSTEOPLASTY FOR GUNSHOT
FRACTURES USING POLYMETHYL
METHACRYLATE BONE CEMENT**

58 V.O. Fishchenko, O.M. Lytvyniuk

**ОЦІНКА РІВНЯ ОБІЗНАНОСТІ
МАЙБУТНІХ ФАРМАЦЕВТІВ ЩОДО
ЗНАЧУЩОСТІ ФОЛІЄВОЇ КИСЛОТИ ДЛЯ
ВАГІТНИХ**І.Л. Чухрай, С.І. Хрупа, І.В. Гадяк,
О.М. Корнієнко, Д.Т. Грушківська**ASSESSMENT OF THE LEVEL OF
AWARENESS OF FUTURE PHARMACISTS
ABOUT THE IMPORTANCE OF FOLIC ACID
FOR PREGNANT WOMEN**65 I.L. Chukhray, S.I. Khrupa, I.V. Hadiak,
O.M. Korniyenko, D.T. Hrushkovska**СТРАТЕГІЇ ЗМЕНШЕННЯ РИЗИКУ
ПАДІНЬ ДЛЯ ОСІБ З ОСТЕОАРТРОЗОМ
НИЖНІХ КІНЦІВОК ЗАСОБАМИ
ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ЕРГОТЕРАПІЇ**Ю.В. Шевчук, І.О. Жарова, О.Д. Калінкіна,
М.С. Виноградова**STRATEGIES FOR REDUCING THE RISK
OF FALLS IN INDIVIDUALS WITH LOWER
LIMB OSTEOARTHRITIS DURING
PHYSICAL THERAPY AND
OCCUPATIONAL THERAPY**70 Yu.V. Shevchuk, I.O. Zharova, O.D. Kalinkina,
M.S. Vynohradova**ЗМІНИ У КОНЦЕНТРАЦІЇ ДІЕНОВИХ
КОН'ЮГАТИВ ПРИ ЗМОДЕЛЬОВАНОМУ
ПАРОДОНТИТІ В ЩУРІВ ТА ПІСЛЯ ЙОГО
КОРЕКЦІЇ**

Ю.В. Шанайда, О.В. Авдєєв

**CHANGES IN THE CONCENTRATION OF
DIENE CONJUGATES IN MODELED
PERIODONTITIS IN RATS AND AFTER ITS
CORRECTION**

77 Yu.V. Shanaida, O.V. Avdeev

МЕДИЧНА ОСВІТА**ПІДГОТОВКА МОЛОДШИХ
СПЕЦІАЛІСТІВ З МЕДИЧНОЮ ОСВІТОЮ
ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ
ПАЦІЄНТ-ОРІЄНТОВАНОЇ ПРОМЕНЕВОЇ
ДІАГНОСТИКИ**

П.Ф. Дудій, В.М. Кметюк, З.Я. Витвицький

MEDICAL EDUCATION**TRAINING OF JUNIOR SPECIALISTS WITH
MEDICAL EDUCATION FOR THE
IMPLEMENTATION OF PATIENT-
ORIENTED RADIATION DIAGNOSTICS**

83 P.F. Dudij, V.M. Kmetiuk, Z.Y. Vytvytskyi

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДНОШЕННЯ
СТУДЕНТІВ-ФАРМАЦЕВТІВ ДО ОНЛАЙН
НАВЧАННЯ**С.Б. Телюк, О.Р. Левицька, Б.П. Громовик,
І.В. Гадяк, Н.М. Максимович, Г.І. Білушчак**RESEARCH ON PHARMACY STUDENTS'
ATTITUDE TOWARDS ONLINE LEARNING**88 S.B. Telyuk, O.R. Levytska, B.P. Hromovyk,
I.V. Gadyak, N.M. Maksymovych,
H.I. Bilushchak**THE STUDY OF ETHICAL, LEGAL, AND
REGULATORY ASPECTS OF THE USE OF
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE
AMONG STUDENTS OF IVANO-FRANKIVSK
NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY**Н.У. Yukish, S. Singh, N.B. Yurchenko,
N.Z. Fedoryka**THE STUDY OF ETHICAL, LEGAL, AND
REGULATORY ASPECTS OF THE USE OF
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE
AMONG STUDENTS OF
IVANO-FRANKIVSK NATIONAL MEDICAL
UNIVERSITY**94 H.Y. Yukish, S. Singh, N.B. Yurchenko,
N.Z. Fedoryka**ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ТА
ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ
БІБЛІОТЕКИ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО МЕДИЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ**Р.І. Яцишин, О.І. Бульбук, Н.М. Козань,
Л.І. Пелехан, І.Б. Борушок, Б.Л. Пелехан**EXPERIENCE OF IMPLEMENTING AND
FUNCTIONING THE ELECTRONIC
LIBRARY OF THE IVANO-FRANKIVSK
NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY**99 R.I. Yatsyshyn, O.I. Bulbuk, N.M. Kozan,
L.I. Pelekhan, I.B. Borushok, B.L. Pelekhan

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

РОЛЬ МЕДИЧНОЇ СЕСТРИ В ДОГЛЯДІ ЗА ДІТЬМИ У СТАЦІОНАРІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Б.М. Павликівська, З.Р. Кочерга, В.Б. Мотрюк, І.С. Недоступ, Г.С. Гвоздецька, Т.В. Лотовська, Б.Н. Ткач

ВИПАДКИ З ПРАКТИКИ

НЕШАБЛОННИЙ ВИПАДОК ЛОКАЛЬНОГО МЕЗЕНТЕРІАЛЬНОГО ТРОМБОЗУ ПІСЛЯ ОПЕРАЦІЇ ЧЕРЕЗ СПАЙКОВОЇ КИШКОВОЇ НЕПРОХІДНОСТІ

Ф.В. Гринчук, В.В. Перепічка, М.В. Кемін

АНАЛІЗ ПАТЕРНУ ХОДИ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОГО ВОГНЕПАЛЬНОГО ПОРАНЕННЯ. КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК

А.Л. Паламарчук, Д.В. Паламарчук, М.А. Ільченко, І.Ю. Свириденко

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

LITERATURE REVIEW

THE ROLE OF A NURSE IN CHILD CARE IN A HOSPITAL (LITERATURE REVIEW)

103 B.M. Pavlykivska, Z.R. Kocherga, V.B. Motriuk, I.S. Nedostup, H.S. Gvozdetzka, T.V. Lotovska, B.N. Tkach

CLINICAL CASES

AN UNUSUAL CASE OF LOCAL MESENTERIC THROMBOSIS FOLLOWING SURGERY FOR ADHESIVE INTESTINAL OBSTRUCTION

108 F.V. Grynchuk V.V. Perepichka, M.V. Kemin

ANALYSIS OF GAIT PATTERN FOLLOWING A GUNSHOT WOUND: A CLINICAL CASE

112 A.L. Palamarchuk, D.V. Palamarchuk, M.A. Ilchenko, I.Yu. Svyrydenko

AUTHOR GUIDELINES

117

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.6

УДК (616.896+159.97)-053.2:614.253

БІОЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ВЕДЕННЯ ДІТЕЙ З РОЗЛАДАМИ АУТИСТИЧНОГО СПЕКТРА ТА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ОПІКУНІВ

Л.Б. Браткова

*Одеський національний медичний університет, кафедра педіатрії, м. Одеса, Україна
ORCID ID: 0000-0003-3548-559X, Scopus ID: 57841666900, email: Lubaka85@ukr.net*

Резюме. Згідно зі статистичними даними Центру громадського здоров'я МОЗ України і ДУ «Інститут судової психіатрії МОЗ України» станом на 2023 рік в Україні зареєстровано 20 936 дітей, які мають розлади аутистичного спектра (РАС). Коморбідна РАС соматична патологія, така як функціональні порушення шлунково-кишкового тракту (ФПШКТ), що спостерігається у 46–85 % дітей із РАС, може посилювати рівень біоетичних та медико-соціальних проблем, з якими стикаються такі діти, тому підлягає цілеспрямованому вивченню.

Покращення діагностики РАС у дітей відкриває нові можливості для зміцнення громадського здоров'я, водночас порушуючи важливі біоетичні та соціальні питання. Основні етичні проблеми можна розглядати крізь призму чотирьох засад біомедичної етики: благодійності («роби добро»), не завдай шкоди («не нашкодь»), соціальної справедливості та автономії особистості, що передбачає повагу до прав дитини та її родини.

Оцінка біоетичних і медико-соціальних проблем сімей дітей з РАС дозволила виявити рівень сімейного навантаження, якість підтримки, доступ до послуг, а також оцінити елементи психологічного благополуччя й соціальної інтеграції.

У процесі дослідження було встановлено, що найбільш критичними біоетичними проблемами були труднощі з доступом до ефективної діагностики (89,9 %) та лікування (77,5 %), висока частота небажаних явищ при терапії (73,0 %), медична занедбаність (53,0 %) та стигматизація (100 %), що сигналізує про недостатню інтеграцію медичних, соціальних і освітніх послуг для дітей із РАС та ФПШКТ, а також недотримання принципів цілісного підходу до дитини. Визначено соціальні бар'єри, такі як гіперопіка, психологічна жорстокість у родині, лікарський патерналізм, шкільний булінг та зовнішні обмеження, що значно погіршують якість життя дітей із РАС та ФПШКТ і їхніх опікунів. Особливої уваги потребує феномен «стигми з ввічливості», коли родини змушені самоізолюватися через сором або осуд суспільства, що вказує на високий рівень соціального навантаження.

Ключові слова: розлади аутистичного спектра, біоетичні принципи, медико-соціальні проблеми, коморбідність, функціональні порушення шлунково-кишкового тракту, діти, якість життя.

Вступ. В останні десятиліття фіксується значне підвищення виявлення розладів аутистичного спектра (РАС) у дітей як у світі, так і в Україні [1-5]. Цей факт обумовлений покращенням діагностики, поширенням навчальних і соціальних програм щодо обізнаності з РАС у дітей серед лікарів, вихователів та батьків.

У різних країнах рівень захворюваності на РАС у дітей може варіювати, однак загальна світова динаміка вказує на зростання кількості діагностованих випадків РАС.

За даними Центру дослідження хвороб США, поширення РАС щороку зростає: у 2020 році РАС виявляли у 1 із 36 дітей віком 8 років (4 % хлопчиків і 1 % дівчаток). Згідно з даними ADDM Network за 2000–2018 рр. Дана хвороба фіксується серед усіх расових, етнічних і соціальних груп. Серед дітей чотирирічного віку поширення хвороби зросла на 26 % – з 17,0 на 1000 у 2018 р. до 21,5 у 2020 р. [1-5].

За даними МОЗ в Україні у 2009–2013 рр. захворюваність на РАС зросла на 194 % (з 0,55 до 1,61 на 100 тис. дітей), а поширення – у 2,84 раза (з 17,0 до 48,2 на 100 тис.). Згідно зі статистичними даними Центру громадського здоров'я МОЗ України і ДУ «Інститут судової психіатрії МОЗ України» станом на 2023 рік в Україні зареєстровано 20 936 дітей, які

мають РАС. Найбільша кількість дітей з аутизмом зареєстрована у Києві (3891), Рівненській (1253), Харківській (1246), Київській (1209) і Львівській (1117) областях; найменша – у Луганській області (101). В Одеській області станом на кінець 2023 р на обліку перебувало 490 дітей.

Стрімкий розвиток сучасної медичної науки в площині діагностики РАС у дітей розширює можливості зміцнення здоров'я населення, але в той самий час виникають нові питання, зокрема біоетичного та медико-соціального характеру. Ключові біоетичні проблеми можна проаналізувати крізь призму чотирьох фундаментальних принципів біомедичної етики – благодійність («роби добро»), не завдай шкоди («не нашкодь»), соціальної справедливості та автономії особистості (повага до прав пацієнтів).

У сучасній клінічній практиці США та Європи створені мультидисциплінарні команди в лікарнях та медичних центрах, які займаються підтримкою дітей із РАС та їхніх родин [6]. До складу таких команд входять педіатри, дитячі психіатри, психологи, логопеди, соціальні працівники, що забезпечують комплексний медико-соціальний і біоетичний супровід. Сім'я є активним учасником процесу, яка отримує інформацію про права, можливі медичні й

етичні ризики, кризову підтримку, навчальні сесії для батьків і консультації з поведінкової та мовної терапії, часто з використанням телемедицини [7]. Ця модель є ефективною у таких установах, як Nationwide Children's Hospital, Marcus Autism Center (США) та за стандартами ESCAP у Європі [8, 9].

Незважаючи на існування окремих міждисциплінарних підходів у світовій практиці, в українських умовах відсутній систематизований аналіз або нормативно-етичний інструментарій, який би забезпечував якісний, комплексний, етично обґрунтований супровід дитини з РАС та родини [3, 4].

Вивчення біоетичних та медико-соціальних проблем дітей із РАС в Україні потребує особливої уваги, оскільки система охорони здоров'я та освіти недостатньо адаптована до сучасних потреб таких дітей. Брак досліджень у цій сфері ускладнює розробку національних клінічних маршрутів, протоколів надання допомоги, а також механізмів захисту прав дітей із РАС, що, у свою чергу, створює ризики стигматизації, дискримінації та нехтування їхньою гідністю і потребами. Коморбідна РАС соматична патологія, така як функціональні порушення шлунково-кишкового тракту (ФПШКТ), яка спостерігається у 46–85 % дітей із РАС, може посилювати рівень біоетичних та медико-соціальних проблем, і тому підлягає цілеспрямованому вивченню [6, 11–15].

Мета дослідження – виявлення та аналіз біоетичних та медико-соціальних проблем у дітей із РАС та супутніми ФПШКТ.

Об'єкт і методи дослідження. У дослідженні брали участь 125 дітей із РАС, віком від 2 до 18 років, із клінічно підтвердженим діагнозом, встановленим відповідно до діагностичних критеріїв (згідно уніфікованого клінічного протоколу наказу МОЗ України №341 (2015 р.) та їхні опікуни.

Обов'язковою умовою участі була наявність письмової інформованої згоди від батьків або законного представника дитини.

Критеріями виключення були гострі або хронічні захворювання центральної нервової системи, не пов'язані з РАС, спадкові та генетичні синдроми з ураженням ЦНС, органічна патологія шлунково-кишкового тракту, а також відмова або відкликання інформованої згоди на участь у дослідженні.

Дослідження проводилося на базі КНП «ООДКЛ» ООР на основі принципів Гельсінської декларації з отриманням інформованої згоди батьків та пацієнтів.

Для оцінки біоетичних і медико-соціальних проблем сімей, що виховують дітей із розладами аутистичного спектра (РАС), було використано адаптовану версію Autism Family Experience Questionnaire (AFEQ) (Leadbitter et al., 2017) та елементи модуля PedsQL™ Family Impact Module (Varni et al., 2004), що дозволяють виявити рівень

сімейного навантаження, якість підтримки, доступ до послуг, а також оцінити елементи психологічного добробуту й соціальної інтеграції. Для українського контексту окремі питання були модифіковані з урахуванням культурних і правових особливостей. Враховувалися дані анамнезу, бесід, об'єктивного обстеження пацієнтів та аналізу медичної документації 125 дітей із РАС.

У процесі дослідження сформовано 2 групи: 1 група включала 89 дітей із РАС та ФПШКТ, 2 група – 36 дітей з ізольованим РАС.

Діагноз ФПШКТ встановлювався відповідно до Римських критеріїв IV 2016 року [9]. ФПШКТ передували призначенню фармакотерапії РАС і не були пов'язані з ускладненнями медикаментозного лікування. Небажані явища терапії проаналізовані окремо, стосувалися вже призначених психофармакологічних препаратів.

Отримані цифрові дані опрацьовані статистично за допомогою комп'ютерного пакета програм Microsoft Excel. Статистична обробка даних передбачала оцінку нормальності розподілу даних. Безперервні та категоріальні змінні визначались як середнє значення (M), стандартне відхилення (m), відносне значення (%). Нормально розподілені числові змінні порівнювали із застосуванням незалежного вибіркового t-тесту.

Чисельні змінні, які розподілялись ненормально, порівнювали із застосуванням U-критерію Манна – Уїтні. Для порівняння частотних показників між групами розраховували χ^2 -критерій Пірсона. Для розрахунку 95 % довірчих інтервалів (ДІ) відносних величин застосовувався метод Вілсона. Статистична значущість показників визначалася на рівні $p \leq 0,05$.

Результати дослідження і їх обговорення. У процесі дослідження було виявлено значну частоту порушень ключових біоетичних принципів у дітей із РАС. Найчастіше визначалися проблеми, пов'язані з порушенням принципу «роби добро», такі як затримки в постановці діагнозу, не індивідуалізовані терапевтичні підходи, або психоемоційне виснаження сімей (76 %). Порушення принципу «не нашкодь», до яких належать випадки небажаних ефектів терапії, втручання без урахування індивідуальних особливостей дитини або недостатня поінформованість батьків, були виявлені у 54,4 %. Також у 64,0 % дітей із РАС спостерігали порушення соціальної справедливості у вигляді обмеження доступу до інклюзивної освіти, відсутність достатньої соціальної підтримки та економічні бар'єри в отриманні послуг. Найвищий рівень було зафіксовано у категорії порушення автономії особистості (80,0 %). Вони ставали свідками або жертвами стигматизації, булінгу, психологічного тиску, лікарського патерналізму чи надмірної опіки (табл. 1).

Таблиця 1

Біоетичні проблеми дітей із РАС

Біоетична проблема	n	%	95 % ДІ
Порушення принципу «Роби добро»	95	76,0	68,0 – 82,6
Порушення принципу «Не нашкодь»	68	54,4	45,5 – 63,0
Порушення принципу соціальної справедливості	80	64,0	55,2 – 72,0
Порушення принципу автономії особистості	100	80,0	72,2 – 86,1

Проведений аналіз виявив наявність суттєвих біоетичних порушень у медичному супроводі дітей із РАС, особливо за наявності коморбідної ФПШКТ. У групі 1 спостерігався вищий рівень порушень ключових етичних принципів: «роби добро», «не нашкодь», «автономія особистості» та «соціальна справедливість» порівняно із групою 2.

Найвищі рівні порушень були зафіксовані в групі 1, що вказує на більшу уразливість цієї категорії дітей до етичних, соціальних та клінічних ризиків. Зокрема, порушення принципу «роби добро», пов'язані з невдоволенням батьків рівнем діагностики у 78,7 % та лікування у 65,2 % випадках у групі 1, у групі 2 ці показники становили лише 50,0 % та 27,8 %. Опікуни дітей групи 1 повідомляли про значно нижче задоволення системою охорони здоров'я та доступом до необхідної терапії.

Оцінюючи біоетичний принцип «не нашкодь», встановлено, що частота небажаних явищ під час терапії була вищою у групі 1 і становила 73,0 % і 36,1 % у групі 2, що свідчить про вищий рівень клінічної вразливості та потенційні ризики при застосуванні фармакотерапії саме у дітей із коморбідними станами. Біоетичною проблемою є також недостатній рівень поінформованої згоди з боку батьків у контексті прогнозованих побічних ефектів, відсутність ефективного моніторингу побічної дії препаратів, а також ризик медичної занедбаності через страх перед повторними реакціями або зміну терапії без належної адаптації.

Отримані дані підтверджують, що первинні ФПШКТ у більшості дітей формувалися до початку фармакотерапії, що дозволяє розглядати їх як коморбідний стан, а не як лікарське ускладнення.

Натомість небажані явища фармакотерапії оцінювалися окремо як вторинні ефекти лікування.

У частини дітей із РАС виявлено порушення біоетичного принципу соціальної справедливості. Ці порушення проявлялися у двох основних сферах: соціально-економічні труднощі та зовнішні бар'єри.

Зовнішні бар'єри – один із факторів, що обмежує участь дитини в суспільному житті, були зафіксовані у 87,6 % дітей 1-ї групи та у 66,7 % дітей 2-ї групи. Соціально-економічні проблеми були зареєстровані у дітей 1 і 2 груп у 61,8 % та 41,7 % відповідно.

Привертають особливу увагу порушення автономії особистості, зокрема пов'язані з психологічною жорстокістю (87,6 % у групі 1 проти 33,3 % у групі 2), стигматизацією (100 % та 94,4 % відповідно), шкільним булінгом (89,9 % проти 83,3 %) та лікарським патерналізмом (88,8 % проти 66,7 %). Показники медичної занедбаності були значно вищими у групі 1 (53,0 %, 95 % ДІ: 42,4–63,2 %) порівняно з групою 2 (22,2 %, 95 % ДІ: 8,6–35,8 %).

У сфері «порушення автономії особистості» встановлено біоетичні проблеми, зокрема пов'язані з психологічною жорстокістю (87,6 % у групі 1 проти 33,3 % у групі 2). Визначався високий рівень стигматизації, зокрема 100 % у групі 1 та 94,4 % у групі 2, шкільний булінг – у 89,9 % і 83,3 % відповідно та лікарський патерналізм у 88,8 % проти 66,7 %. Медична занедбаність фіксувалася у 52,8 % випадків у групі 1 та 22,2 % – у групі 2. Крім того, у групі 1 частіше виявлялася гіперопіка з боку опікунів (93,2 % проти 80,6 %) та прояви психологічної жорстокості у родині (87,6 % проти 33,3 %) (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняння біоетичних проблем у досліджуваних групах

Біоетичний принцип	Гр.1 (n)	Гр.1 (%)	95 % ДІ (Гр.1)	Гр.2 (n)	Гр.2 (%)	95 % ДІ (Гр.2)	χ^2
Порушення принципу «роби добро»							
Проблеми Діагностики*	70	78,7	69,0 - 85,9	18	50,0	34,5 - 65,5	8,7
Проблеми Терапії*	58	65,2	54,8 - 74,3	10	27,8	15,8 - 44,0	12,9
Порушення принципу «не нашкодь»							
Небажані явища терапії*	65	73,0	63,0 - 81,2	13	36,1	22,5 - 52,4	13,3
Порушення принципу соціальної справедливості							
Соціально-економічні проблеми*	55	61,8	51,4 - 71,2	15	41,7	27,1 - 57,8	3,4
Зовнішні бар'єри*	78	87,6	79,2 - 93,0	24	66,7	50,3 - 79,8	6,2
Порушення принципу автономії особистості							
Фізична жорстокість	3	3,4	1,2 - 9,4	1	2,8	0,5 - 14,2	0,0
Психологічна Жорстокість*	78	87,6	79,2 - 93,0	12	33,3	20,2 - 49,7	34,8
Стигматизація	89	100,0	95,9 - 100,0	34	94,4	81,9 - 98,5	2,1
Шкільний булінг	80	89,9	81,9 - 94,6	30	83,3	68,1 - 92,1	0,5
Лікарський патерналізм	79	88,8	80,5 - 93,8	24	66,7	50,3 - 79,8	7,2
Медична Занедбаність*	47	52,8	42,5 - 62,8	8	22,2	11,7 - 38,1	8,5
Гіперопіка	83	93,3	86,1 - 96,9	29	80,6	65,0 - 90,2	3,2

Примітка. * - $p \leq 0,05$

Отримані дані узгоджуються з глобальними тенденціями, зазначеними у роботах Leadbitter et al. (2017), Nicholas et al. (2021), а також рекомендаціях WHO (2021) щодо необхідності захисту прав дитини з РАС у медичному й соціальному середовищі. Це підкреслює актуальність формування системного етичного супроводу в українській педіатричній

практиці, особливо в умовах зростаючої поширеності РАС.

Результати нашого дослідження свідчать, що батьки дітей із РАС, особливо за наявності коморбідних станів, частіше виявляли незадоволення якістю діагностики та лікування. Така ситуація може бути зумовлена не лише клінічною складністю

ведення цих пацієнтів, але й недостатністю міждисциплінарної взаємодії, браком ефективної комунікації з родинами, затримками у наданні допомоги та недостатньою поінформованістю щодо специфіки супроводу дітей із комплексними потребами [16, 17]. Подібні проблеми описані і в міжнародних дослідженнях, де сім'ї часто стикаються з труднощами доступу до якісних послуг, низьким залученням до процесу прийняття рішень, а також явищем «diagnostic overshadowing», коли коморбідні стани залишаються недооціненими [18, 19]. Виявлені біоетичні аспекти вказують на потребу перегляду політик і практик медичного супроводу дітей із РАС та створення спеціалізованих маршрутів допомоги [20-25].

У процесі дослідження було встановлено значно вищу частоту небажаних явищ під час медикаментозної терапії у дітей із РАС та ФПШКТ порівняно з дітьми з ізольованим РАС. Визначено, що небажані явища пов'язані не лише з фармакологічними властивостями препаратів, але й із недостатнім моніторингом, неповним інформуванням батьків про можливі побічні ефекти та страхом родин перед продовженням терапії після першої негативної реакції.

Первинні ФПШКТ у дітей із РАС формувалися до початку фармакотерапії, що дозволяє розглядати їх як коморбідний стан, а не як лікарське ускладнення [13, 25, 26]. Натомість небажані явища фармакотерапії оцінювалися окремо як вторинні ефекти лікування. Отримані результати узгоджуються зі світовими оглядами безпеки психофармакотерапії при РАС, згідно з якими арипіпразол та рисперидон можуть викликати гастроінтестинальні симптоми, сенсорні порушення й метаболічні зміни, що потребує регулярного клінічного нагляду [26]. Міжнародні експерти рекомендують дотримуватися протоколу «Start Low – Go Slow» із поступовим титруванням доз та обов'язковим моніторингом стану дитини [27], що має поєднуватися з належною поінформованою згодою батьків та етичним обговоренням ризиків [28]. Реалізація принципу «не нашкодь» має включати не лише безпечне дозування препаратів, а й прозору комунікацію, індивідуалізований терапевтичний підхід та своєчасний контроль побічних ефектів, що є особливо важливим для дітей із коморбідними ФПШКТ [29].

Порушення принципу соціальної справедливості щодо дітей із РАС часто мають системний характер. Вони пов'язані з недоступністю послуг, освітньою сегрегацією, зовнішніми обмеженнями та нестачею спеціалізованої підтримки. Міжнародні дані підтверджують, що фізичні, фінансові та організаційні бар'єри істотно обмежують участь дитини у соціальному житті [30], а недостатність інклюзивних практик призводить до соціальної ізоляції [31]. Поєднання отриманих нами даних та даних літератури свідчить про необхідність розробки адаптивних державних стратегій, що враховуватимуть особливі потреби дітей із РАС і ФПШКТ, а також забезпечуватимуть рівність доступу до соціальних і медичних сервісів [11-14, 32].

Висока частота порушень принципу автономії особистості (психологічної жорстокості,

стигматизації, булінгу та лікарського патерналізму) відповідає даним міжнародних джерел, які вказують на значну поширеність віктимізації дітей із РАС та обмеження їхнього права на самовизначення [26, 27]. Дослідження в галузі інклюзивної освіти підкреслюють потребу у рівноправному доступі до ресурсів, кваліфікованої підтримки та регіональної рівності можливостей [28].

Необхідність мультидисциплінарного супроводу узгоджується з міжнародним консенсусом щодо ведення гастроінтестинальних порушень при РАС [12]. Саме тому наше дослідження підтверджує необхідність формування цілісної системи, яка об'єднає клінічну, освітню та соціальну складові для забезпечення етичного, прозорого та підтримувального супроводу дітей із РАС та ФПШКТ.

Висновки.

1. Встановлено значну поширеність біоетичних проблем у системі медичного супроводу дітей із РАС, особливо за наявності супутніх коморбідних станів (ФПШКТ), що не пов'язані з терапевтичними інтервенціями при РАС. У 1 групі дітей частіше фіксувалися порушення таких етичних принципів, як благодійність, не завдання шкоди, автономія особистості та справедливості.
2. Найбільш критичними біоетичними проблемами у дітей із РАС та ФПШКТ були труднощі з доступом до ефективної діагностики (89,9 %) та лікування (77,5 %), висока частота небажаних явищ при терапії (73,0 %), медична занедбаність (53,0 %) та стигматизація (100 %). Ці фактори вказують на недостатню інтеграцію медичних, соціальних та освітніх послуг для дітей із РАС та ФПШКТ, а також недотримання принципів цілісного підходу до дитини.
3. Соціальні бар'єри, гіперопіка, психологічна жорстокість у родині, лікарський патерналізм, шкільний булінг та зовнішні обмеження значно погіршують якість життя дітей із РАС та ФПШКТ та їхніх опікунів. Особливої уваги потребує феномен «стигми з ввічливості», коли родини змушені самоізолюватися через сором або осуд суспільства, що вказує на високий рівень соціального навантаження.
4. Враховуючи виявлені біоетичні та соціальні бар'єри, необхідно створювати уніфіковані маршрути супроводу дітей із РАС, що передбачатимуть ранній скринінг коморбідних станів, міждисциплінарну взаємодію та стандартизований моніторинг безпеки терапії.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Santomauro DF, et al. Global epidemiology and burden of autism spectrum disorder: Results from the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Psychiatry*. 2025; 12(2):111-21. Available from: [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(24\)00363-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(24)00363-8)
2. Shaw KA, Williams S, Patrick ME, et al. Prevalence and early identification of autism spectrum disorder among children aged 4 and 8 years—ADDM Network, 16 sites, United States, 2022. *MMWR Surveillance Summaries*. 2025; 74(2):1-22. Available from: <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss7402a1>

3. Talantseva OI, et al. The global prevalence of autism spectrum disorder: A three-level meta-analysis. *Front Psychiatry*. 2023; 14:1071181. Available from: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1071181>
4. Dynamika zakhvoryuvanosti ta poshyrenosti rozladiv autystychnoho spektra u ditey v Ukraini. *Suchasna pediatriya*. 2024; 8(144):65-71. Rezhym dostupu: [https://doi.org/10.15574/SP.2024.8\(144\).6571](https://doi.org/10.15574/SP.2024.8(144).6571)
5. Salari N, Rasoulpoor S, et al. Global prevalence of autism spectrum disorder: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *Italian Journal of Pediatrics*. 2022; 48:112. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13052-022-01310-w>
6. Fuentes J, Hervás A, Howlin P. ESCAP practice guidance for autism: Summary of recommendations. *European Child & Adolescent Psychiatry*. 2020; 29(8):1113-29. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00787-020-01587-4>
7. Huber JF, Loh A, Monga S, Esufali J, Shouldice M. Development of a novel multi-disciplinary specialized care service for children and adolescents with autism spectrum disorder and/or intellectual/developmental disability in a tertiary children's hospital setting. *Children (Basel)*. 2022; 10(1):57. Available from: <https://doi.org/10.3390/children10010057>
8. de Nocker YL, Toolan CK. Using telehealth to provide interventions for children with ASD: A systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2023; 10(1):82-112. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40489-021-00278-3>
9. Baribeau DA, et al. Family-centered care for children with ASD: Implementation and outcomes. *Pediatrics*. 2023; 151(2):e2022058371. Available from: <https://doi.org/10.1542/peds.2019-1895L>
10. de Nocker YL, Toolan CK. Using telehealth to provide interventions for children with ASD: A systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2023; 10(1):82-112. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40489-021-00278-3>
11. Baribeau DA, et al. Family-centered care for children with ASD: Implementation and outcomes. *Pediatrics*. 2023; 151(2):e2022058371. Available from: <https://doi.org/10.1542/peds.2019-1895L>
12. Leader G, Abberton C, Cunningham S, et al. Gastrointestinal symptoms in autism spectrum disorder: a systematic review. *Nutrients*. 2022;14(7):1471. doi: <https://doi.org/10.3390/nu14071471>
13. Buie T, Campbell DB, Fuchs GJ, et al. Evaluation, diagnosis, and treatment of gastrointestinal disorders in individuals with autism spectrum disorders: a consensus report. *Pediatrics*. 2010;125(Suppl 1):S1–18. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2009-1878C>
14. Austin K, Turner A, Maricar A, et al. Functional gastrointestinal disorders in children with autism spectrum disorders: a systematic review. *Frontline Gastroenterol*. 2025;16(6):ePub ahead of print. doi: <https://doi.org/10.1136/flgastro-2024-102870>
15. Velasco-Benítez CA, Benítez W, Mulford A, et al. Exploring disorders of gut–brain interaction in schoolchildren and adolescents with autism. *Life*. 2025;15:912. doi: <https://doi.org/10.3390/life15060912>
16. Bright T, Wallace S, Kuper H. Barriers and facilitators to healthcare access. *International Journal for Equity in Health*. 2023; 22(1):1-14. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12939-023-1991-5>
17. Tretiakova T. Ethical challenges of inclusive education in Ukraine. *Revista Eduweb*. 2024; 18(1):150-64. Available from: <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2024.18.04.3>
18. Diagnostic overshadowing in autism: A systematic review. *Cureus*. 2025; 17(3):e39446. Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.39446>
15. Šoln Vrbinc J, Schmidt M. School inclusivity and ASD. *Frontiers in Education*. 2024; 9:1423206. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1423206>
19. Bullying among children with ASD in Jordan. *Social Sciences*. 2022; 11(6):157. Available from: <https://doi.org/10.3390/socsci11060157>
16. Mai TL, Hoang PA. Stigma among parents of children with autism. *Journal of Pediatric Nursing*. 2022; 62:1-7. <https://doi.org/10.60099/priijnr.2023.261650>
20. Leader G, Abberton C, Cunningham S, Gilmartin K, Grudzien M, Higgins E, et al. Gastrointestinal symptoms in autism spectrum disorder: A systematic review. *Nutrients*. 2022; 14(7):1471. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu14071471>
21. Petropoulos A, Anesiadou S, Michou M, Lymperatou A, Roma E, Chrousos G, et al. Functional gastrointestinal symptoms in children with autism and ADHD. *Nutrients*. 2024; 16(10):1538. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu16101538>
22. Kortenien J, Karhu E, Lintunen M, Hänninen T. Autism spectrum disorder and the gut microbiota: A systematic review of current evidence. *Focus (American Psychiatric Publishing)*. 2024; 22(2):1-9. <https://doi.org/10.1176/appi.focus.24022008>
23. Lewandowska-Pietruszka Z, Kuśmider M, Bystrowska B, Zalewska A, Wojtyczka RD. Microbiota in autism spectrum disorder: A systematic review. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023; 24(23):16660. <https://doi.org/10.3390/ijms242316660>
24. Al-Beltagi M, Saeed NK, Bediwy AS, Elbeltagi R, Alhawamdeh R. Role of gastrointestinal health in managing children with autism spectrum disorder. *World Journal of Clinical Pediatrics*. 2023; 12(4):171-96. <https://doi.org/10.5409/wjcp.v12.i4.171>
25. Bağcı KA, Şahin N, Kurt E, et al. Gastrointestinal and sleep problems in children with autism spectrum disorder and their relationship with autism severity and problematic behavior. *Turk J Pediatr Dis*. 2024;
26. Mannion A, Leader G. Relationship between gastrointestinal symptoms in autism spectrum disorder and parent stress, anxiety, depression, quality of life and social support. *J Autism Dev Disord*. 2024;54(10):3933–3941. doi: <https://doi.org/10.1007/s10803-023-06110-7>
27. Aishworiya R, Valica T, Hagerman R, Restrepo B. An update on psychopharmacological treatment of autism spectrum disorder. *Neurotherapeutics*. 2022; 19:248-62. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13311-022-01183-1>
28. Fieiras C, Chen M-H, Escobar Liquitay CM, Solmi M, Seeman MV, Stubbs B, et al. Risperidone and aripiprazole for autism spectrum disorder in children: An overview of systematic reviews. *BMJ Evidence-Based Medicine*. 2023; 28(1):7-14. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmjebm-2021-111804>

29. Babalola T, Sanguedolce G, Dipper L, Botting N. Barriers and facilitators of healthcare access for autistic children in the UK: A systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2024; Published online Jan 5. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40489-023-00420-3>
30. Malik-Soni N, Shaker A, Luck H, Mullin AE, Wiley RE, Lewis MES, et al. Tackling healthcare access barriers for individuals with autism spectrum disorder and their families: A review of the literature. *Pediatric Research*. 2022; 92(6):1646-55. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41390-021-01465-y>
31. Yang F, Kang L, Zou C. Efficacy and safety of risperidone interventions in children and adolescents with autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Psychiatry and Clinical Psychopharmacology*. 2025; Epub Apr 28. <https://doi.org/10.5152/pcp.2025.24944>
32. Hasson L, O'Connor M, Lee H. Inclusivity in education for autism spectrum disorders: Perspectives and challenges. *International Journal of Inclusive Education*. 2024; 28(4):405-20. Available from: <https://doi.org/10.1080/13603116.2022.2070418>
33. Shaw SCK, Nguyen H, Richler J, Simionato E. Barriers to healthcare and a 'triple empathy problem' may influence inequitable care for autistic people. *Autism*. 2024; 28(4):988-99. Available from: <https://doi.org/10.1177/13623613231205629>

UDC (616.896+159.97)-053.2:614.253

BIOETHICAL ISSUES IN THE MANAGEMENT OF CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS AND THE QUALITY OF LIFE OF THEIR CAREGIVERS

L.B. Bratkova

Odesa National Medical University, Department of Pediatrics, Odesa, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-3548-559X,
Scopus ID: 57841666900,
email: Lubaka85@ukr.net

Abstract. As of 2023, according to the Public Health Center of the Ministry of Health of Ukraine and the Institute of Forensic Psychiatry, 20,936 children with autism spectrum disorder (ASD) were officially registered in Ukraine. The comorbidity of ASD with somatic pathology, particularly functional gastrointestinal disorders (FGIDs), which occur in 46–85 % of children with ASD, substantially increases the level of bioethical and medical–social challenges faced by affected families and thus requires comprehensive scientific analysis.

The aim of this study was to identify and evaluate the bioethical and medical–social problems of families

raising children with ASD, including those with comorbid FGIDs, and to assess their influence on the quality of life and social adaptation of both children and caregivers. The study involved 125 children aged 2–18 years diagnosed with ASD according to the national clinical protocol (MOH of Ukraine, Order No. 341, 2015). Standardized diagnostic instruments were used, including the Autism Family Experience Questionnaire (AFEQ), PedsQL™ Family Impact Module, and a specially designed semi-structured interview assessing access to care, parental satisfaction, and ethical dimensions of medical assistance.

The results demonstrated that violations of fundamental bioethical principles were widespread. Breaches of beneficence (“do good”) - manifested as delayed diagnosis, insufficient multidisciplinary coordination, and limited therapeutic options were found in 76.0 % of cases. Breaches of non-maleficence (“do no harm”) reflected by adverse drug reactions, polypharmacy, and unbalanced pharmacological correction were observed in 54.4 %. The principle of social justice was compromised in 64.0 % of cases due to unequal access to inclusive education, specialized care, and financial constraints. Violations of personal autonomy, including medical paternalism, insufficient communication, or exclusion of parents from decision-making were noted in 80.0 % of families.

Among children with comorbid FGIDs ethical and social issues were considerably more pronounced compared to children with isolated ASD: difficulties in timely diagnosis (89.9 %), problems with therapy (77.5 %) and adverse drug reactions (73.0 %). Medical neglect was present in 53.0 % of cases and stigmatization affected nearly all participants (100 %). Social barriers such as parental overprotection, rigid family dynamics, school bullying and environmental limitations significantly reduced the quality of life of both children and caregivers. Of particular concern was the phenomenon of “courtesy stigma”, in which families self-isolate due to shame, social misunderstanding, or community judgment, reflecting a profound psychosocial burden and emotional exhaustion.

The findings confirm that systemic deficiencies in healthcare, social, and educational integration lead to the violation of all four key principles of biomedical ethics in managing ASD. The situation calls for the development of an interdisciplinary model that integrates medical, psychological, and social care, ensures informed parental participation, and promotes equal access to evidence-based interventions. Establishing a unified ethical framework, expanding inclusive programs, and improving professional education in pediatric neurodevelopmental ethics are essential steps toward enhancing the overall quality of life of children with ASD and their caregivers.

Keywords: autism spectrum disorder (ASD), bioethical principles, medical–social issues, comorbidity, functional gastrointestinal disorders (FGIDs), children, quality of life.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 15.09.2025 р.
Стаття прийнята до друку 12.12.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.12
УДК 616.832-004.2:616.8-009.18:615.8

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ В РЕАБІЛІТАЦІЇ ПОРУШЕНЬ РІВНОВАГИ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ РОЗСІЯНИМ СКЛЕРОЗОМ

В.А. Гриб, І.-Р.М. Фабрика

*Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра неврології та нейрохірургії,
м. Івано-Франківськ, Україна*

ORCID ID: 0000-0001-6111-7921 Scopus ID: 57195100904, e-mail: vgryb@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-1154-3241, Scopus ID: 59319002700, e-mail: fabrykaromana1992@gmail.com

Резюме. Розсіяний склероз (РС) – імунно-нейродегенеративне захворювання центральної нервової системи (ЦНС), одне з найпоширеніших захворювань центральної нервової системи, яке переважно вражає молодих людей. Вважається, що потужна імунна відповідь на передбачувані антигени ЦНС зумовлена взаємодією між екологічними та генетичними факторами. Метою дослідження було оцінити ефективність програми фізичної терапії при порушеннях рівноваги у хворих на розсіяний склероз з атактичним синдромом та обґрунтувати доцільність її впровадження в амбулаторних умовах. Для реалізації поставленої мети обстежено 78 пацієнтів із РС, серед яких було 56 жінок (72 %) та 22 чоловіки (28 %) віком від 26 до 49 років (середній вік – 34,5±5,2 роки). Тривалість захворювання становила від 1 до 16 років (в середньому – 5,2±2,9 років), із середнім балом EDSS 4,7 ±0,5.

Аналіз функціональних тестів продемонстрував достовірне ($p<0,05$) поліпшення балансу та координації за тестом Берга на 10,4 % в осіб, які пройшли повний курс фізичної реабілітації. Водночас у них відзначено скорочення часу проходження проби «чотири квадрати» на 8,8 % ($p<0,05$), що свідчить про оптимізацію швидкості та здатності до зміни напрямку руху.

Встановлено, що у пацієнтів II групи на тлі комплексної терапії з фізичною реабілітацією відбулось достовірне зниження показників із пірамідною функціональною системою (FS) 3,2±0,5 бали (помірний нижній паразез, можлива комбінація з легким парезом верхніх кінцівок) та мозочкова FS 2,2±0,5 (помірна атаксія при ходьбі та легка атаксія в кінцівках). Натомість у групах із загальноприйнятим комплексом вправ та нерегулярною фізичною терапією суттєвої позитивної динаміки досліджуваних показників виявлено не було.

Аналіз оцінки стану пацієнтів продемонстрував достовірне ($p<0,05$) зменшення тривоги та депресії за допомогою госпітальної шкали тривоги і депресії на 20,4 %. Отже, регулярні фізичні тренування чинять позитивний вплив на нервово-м'язову координацію, що веде до підвищення самооцінки, підвищення почуття задоволення у пацієнтів із розсіяним склерозом.

Ключові слова: розсіяний склероз, атактичний синдром, шкала EDSS, тривога і депресія, фізична терапія, реабілітація.

Вступ. Одним із найчастіших і водночас недооцінених проявів розсіяного склерозу (РС) є порушення рівноваги, що суттєво впливає на перебіг захворювання та якість життя. Воно зумовлене ураженням мозочка, вестибулярної, сенсорної систем або може бути наслідком парезів. Вже на ранніх етапах хвороби до 85 % пацієнтів відзначають атаксію [6].

Атаксія часто супроводжується дисметрією, інтенційним тремором, порушенням тандемної ходи [22], що з прогресуванням підвищує рівень інвалідизації [13]. За ретроспективними даними атаксія є провідним руховим порушенням при демієлінізуючих захворюваннях [21]. А ранній розвиток мозочкової дисфункції асоціюється з підвищенням ризику подальшої інвалідності [5], і близько 50 % осіб з РС падають принаймні один раз на рік [4], що підкреслює важливість проблеми.

Попри наявність досліджень, жоден із фармакологічних підходів до лікування атаксії у пацієнтів з РС (включно з баклофеном, піридоксином, канабісом, глибокою стимуляцією мозку) не продемонстрував переконливої ефективності [18]. У цьому контексті особливу роль відіграє фізична терапія.

Сучасні підходи акцентують на важливості фізичної активності для зменшення симптомів і

покращення функцій [1]. Вправи на координацію, стабільність тулуба, контроль рухів та профілактику падінь здатні адаптувати пацієнта до щоденного життя й компенсувати невідновлювані втрати [3, 15]. Комплексні реабілітаційні програми покращують мобільність, силу та загальну витривалість [2, 10]. Огляд сучасних підходів до лікування атактичного синдрому при РС продемонстрував, що поєднання різних реабілітаційних методик (кінематичні вправи, функціональна реабілітація, NDT-Bobath, роботизована реабілітація, біофідбек) може покращити якість життя пацієнтів [9, 22]. Проте підкреслено, що довготривала ефективність жодного методу ще не доведена, а досліджень у цій сфері недостатньо.

Функціональна реабілітація (task-oriented training) полягає у виконанні функціональних вправ, які імітують щоденні активності, що допомагає покращити моторику та адаптуватися до повсякденних викликів. Додавання когнітивних завдань у ходьбі та балансуванні підвищує ефективність нейропластичних процесів [16, 20].

Особливого значення набуває організація реабілітації в реальній клінічній практиці – у домашніх умовах, яка є адаптованою до індивідуального стану пацієнта і забезпечує безперервність і

персоналізований підхід [11, 17]. Це сприяє підвищенню мотивації пацієнтів і якості виконання програм відновлення. Науково обгрунтовані методики домашньої реабілітації, які при порушенні рівноваги включають методику нейропропріоцептивної фасилітації/гальмування, насамперед забезпечують більшу прихильність до терапії, її послідовність і сталість, є необхідною складовою сучасної системи охорони здоров'я.

Мета дослідження – оцінити ефективність програми фізичної терапії при порушеннях рівноваги у хворих на розсіяний склероз з атактичним синдромом та обгрунтувати доцільність її впровадження в амбулаторних умовах.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні взяли участь 78 пацієнтів із РС, серед яких було 56 жінок (72 %) та 22 чоловіки (28 %) віком від 26 до 49 років (середній вік – 34,5±5,2 роки). Скринінг досліджуваних пацієнтів відбувався у неврологічному відділенні з центром розсіяного склерозу КНП «Обласна клінічна лікарня Івано-Франківської обласної ради». Тривалість захворювання становила від 1 до 16 років (в середньому – 5,2±2,9 років).

За типом перебігу РС рецидивуючо-ремітуючого типу встановлено у 71 особи (90,2 %), первинно-прогресуючого типу – у 7 пацієнтів (9,8 %).

Критерії включення у дослідження: РС із ступенем інвалідизації за шкалою EDSS (Expanded Disability Status Scale [12]) – від 4,5 до 5,0 балів, підписана поінформована згода на участь у дослідженні. Критерії виключення: особи молодші 18 або старші 60 років, соматичні захворювання і стадії декомпенсації, відмова надати письмову згоду.

Для аналізу використовували шкали окремих функціональних систем (ФС) EDSS, зокрема пірамідної (рухова система) та мозочкової (система координації і рівноваги) ФС. Пірамідна ФС включає м'язову силу за шкалою Medical Research Council (MRC); м'язовий тонус, патологічні рефлекс, фізіологічні рефлекс. Мозочкова ФС: атаксія, дисметрія, інтенційний тремор, дизартрія, ністагм, проба Ромберга.

Дослідження рівноваги проводилося за шкалою Берга, яка включає 14 завдань, спрямованих на визначення статичної та динамічної рівноваги. Максимальна кількість балів – 56; вищі значення свідчать про кращу рівновагу. Аналізували показники «Тесту чотири квадрати» (Four Square Step Test, FSST), який застосовується для оцінки динамічної рівноваги, координації та здатності пацієнта швидко змінювати напрямок руху. Фіксується час виконання завдання: чим нижчий час, тим кращий результат. Нейропсихологічне дослідження включало тестування за госпітальною шкалою тривоги і депресії (The Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS), яка складається з 14 пунктів: 7 – для оцінки тривоги (HADS-A) та 7 – для оцінки депресії (HADS-D), кожен пункт має 4 варіанти відповіді, що оцінюються за шкалою від 0 до 3. Загальний бал для кожної підшкали коливається від 0 до 21: 0–7 балів – нормальний рівень; 8–10 балів – субклінічний рівень (можлива тривога або депресія); 11–21 балів – клінічно виражений рівень (висока ймовірність тривоги або депресії) [23] (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика пацієнтів із розсіяним склерозом з атактичним синдромом (M±m)

Шкали	Показники пацієнтів, n = 78
Шкала Берга	38,6±4,1
Тест «чотири квадрати»	29,7±3,5
HADS	9,0±1,0

Методом рандомізації пацієнтів поділено на 3 групи, залежно від призначеної терапії, яку починали проводити в стаціонарі з рекомендацією продовжити щоденне проведення в домашніх умовах впродовж 6 місяців тривалістю 1 година/добу. Рекомендований час ранкових занять – з 10 до 13 години, вечірніх – з 17 до 20 години [19].

Загальна тривалість становить 30–45 хвилин, з них розминка – 5–10 хв (легка ходьба, дихальні вправи), основна частина – 20–30 хв (на вправи з рівноваги, координації), заминка – 5–10 хв (розтяжка, релаксація).

Кількість підходів і повторень включають статичні вправи: утримання пози по 10–30 секунд, 2–4 підходи; динамічні рухи по 8–12 повторень у 2–3 підходи. Поступове збільшення навантаження залежить від переносимості.

Частота занять та «вихідні» дні: 3–5 разів на тиждень – рекомендована частота, 1–2 дні на відпочинок – обов'язково, щоб запобігти перевтому. У дні «відпочинку» можливі легкі активності: дихальна гімнастика, розтяжка. Слід уважно стежити за ознаками втоми, оскільки перенавантаження може спричинити загострення симптомів під час фізичної терапії у пацієнтів із розсіяним склерозом [7].

Об'єднано дані клінічних досліджень, що підтверджують зниження втоми після фізичних вправ (стандартизована різниця ~17–24 % у середніх результатах попередньо/після інтервенції) [14].

За методом запропонованої терапії пацієнтів із РС було рандомізовано на 3 групи. В I групі (26 осіб, з них 8 чоловіків (30,7 %)) проводився курс загальноприйнятих вправ. Пацієнтам II групи (25 осіб, з них 7 чоловіків (28 %)) запропоновано комбінацію вправ із методик реабілітації при атаксії в Центрі розсіяного склерозу Львівської обласної клінічної лікарні (ЛОКЛ) та Університетської лікарні Атгікон в Афінах [16]: зміщення ваги вбік, вставання та сідання, положення на колінах, вставання, використовуючи стійку «ведмідь», бічні кроки, кроки вперед та назад, перехресний крок, вправи з наростаючою складністю, підкидання та ловля м'яча. Досліджуваним I і II груп щотижнево проведено відеозв'язок за допомогою інтернет-ресурсів із контролем виконання вправ. Пацієнти III групи (27 осіб, з них 7 чоловіків (25,9 %)) періодично, без щотижневого контролю, виконували вище запропонований комплекс вправ для покращення рівноваги впродовж 6 місяців без контролю.

Статистичні методи дослідження, які використовували, були стандартне відхилення (Standard Deviation), перевірка гіпотез за допомогою Т-критерію Стьюдента, ANOVA (Дисперсійний аналіз), який використовували для порівняння середніх значень трьох груп та критерію χ^2 (хи-квадрат), для аналізу зв'язку

між якісними змінними, а також кореляційний аналіз за допомогою кореляції Пірсона.

Результати дослідження та їх обговорення.

Проведений курс фізичної терапії також сприяв покращенню нейрофізіологічних і функціональних показників у пацієнтів II групи та в меншій мірі I групи, про що свідчать дані тесту Берга на рівновагу та «Тесту чотири квадрати».

Аналіз функціональних тестів продемонстрував достовірне ($p < 0,05$) поліпшення балансу та координації за тестом Берга на 10,4 % в осіб, які пройшли повний курс фізичної реабілітації під щотижневим контролем (табл. 2). Водночас у них відзначено скорочення часу проходження проби «чотири квадрати» на 8,8 % ($p < 0,05$), що свідчить про оптимізацію швидкості та здатності до зміни напрямку руху. Отже, регулярні фізичні тренування чинять позитивний вплив на нервово-м'язову координацію та нейрофізіологічні механізми регуляції моторики у пацієнтів із розсіяним склерозом.

Також оцінювали емоційний стан пацієнтів за допомогою госпітальної шкали тривоги і депресії (The

Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS), загальний бал якої становив 9 для виявлення його потенційного впливу на процес реабілітації. Аналіз оцінки стану пацієнтів продемонстрував достовірне ($p < 0,05$) зменшення тривоги та депресії за допомогою госпітальної шкали тривоги і депресії на 20,0 % в осіб, які пройшли повний курс фізичної реабілітації.

Ці результати свідчать про важливість включення фізичної терапії у комплексне лікування пацієнтів із розсіяним склерозом для покращення їхнього фізичного та емоційного стану. Такі позитивні зміни сприяють зниженню ризику загострень та покращують функціональну незалежність пацієнтів. Окрім фізичних показників, фізична терапія має й позитивний психологічний ефект – зниження рівня депресії і тривоги, підвищення настрою та загальної мотивації до активного способу життя.

При зіставленні трьох досліджуваних груп не було виявлено суттєвої різниці між показниками загальних, віко-статевих характеристик, а також шкали EDSS та даних оцінки ступеня порушення рівноваги, рівня тривоги і депресії ($p > 0,05$).

Таблиця 2

Динаміка показників оцінки рівноваги у пацієнтів із розсіяним склерозом з атактичним синдромом при проведенні фізичної терапії (M±m)

	I група	II група	III група
Пірамідна ФС			
До лікування	4,0±1,0	4,0±1,0	4,0±1,0
Після лікування	3,0±1,0	2,0±1,0	4,0±1,0
Мозочкова ФС			
До лікування	2,0±1,0	2,0±1,0	2,0±1,0
Після лікування	2,0±1,0	1,0±1,0	2,0±1,0
Шкала Берга			
До лікування	36,5±4,9*	35,8±5,3	36,2±4,6
Після лікування	37,6±4,2*	40,3±4,2	36,1±4,3
Тест чотири квадрати			
До лікування	29,7±3,5	30,1±3,8#	28,4±3,2
Після лікування	28,5±3,2	27,4±3,3#	28,8±3,5
HADS			
До лікування	9,0±1,0	9,0±1,0	9,0±1,0
Після лікування	8,0±1,0	7,0±1,0	9,0±1,0

Примітка: * - вірогідна різниця в порівнянні з показником I групи ($p < 0,05$);

- вірогідна різниця в порівнянні з показником II групи ($p < 0,05$).

Це дослідження підтвердило, що при EDSS 4,5 – 5,0 балів у пацієнта з розсіяним склерозом типові оцінки за функціональними шкалами виглядають приблизно так (за пірамідною функціональною системою (ФС)): 3–4 бали (помірний або виражений парапарез/геміпарез і можлива комбінація з легким парезом верхніх кінцівок) та за мозочковою ФС – 2–3 бали (помірна атаксія під час ходьби та легка або помірна атаксія в кінцівках). Як видно з наведених даних, у II групі пацієнтів на тлі комплексної терапії відбулось достовірне зниження показників із пірамідною функціональною системою (ФС) 3,0±1,0 бали (помірний нижній парапарез, можлива комбінація з легким парезом верхніх кінцівок) та мозочкова ФС – 2,0±1,0 (помірна атаксія при ходьбі та легка атаксія в кінцівках) у порівнянні з пацієнтами I групи, де показники покращення нижчі, а у пацієнтів III групи, які виконували загальновідомі вправи, не регулярно та не під контролем в більшості випадків залишилися незмінними. Це свідчить про зменшення обмежень

життєдіяльності та покращення загального стану пацієнтів під впливом регулярних фізичних навантажень.

За час проведення дослідження вибуло 14 пацієнтів: з I-ої групи – 4 пацієнти (15,4 %), з II-ої групи – 2 пацієнти (8 %), а з III-ої групи – 8 пацієнтів (29,6 %). Результати дослідження підтверджують, що найвищий рівень комплаєнсу пацієнтів II групи, тобто їхня регулярна участь у запропонованій програмі фізичної реабілітації, що є ключовим чинником успішного покращення функціонального стану. Особи, які повністю дотримувалися курсу реабілітації, продемонстрували достовірне покращення балансу, координації, швидкості реакцій і психоемоційного стану. Навпаки, у пацієнтів із низьким рівнем комплаєнсу або нерегулярною фізичною активністю суттєвих позитивних змін не зафіксовано (III група). Це підкреслює важливість мотивації пацієнтів до систематичного виконання реабілітаційних заходів та необхідність

підтримки їхньої прихильності до лікування протягом усього курсу терапії.

Загалом, результати численних клінічних досліджень підтверджують, що індивідуально підібрані фізичні вправи є безпечним та ефективним компонентом комплексного лікування, який суттєво покращує як фізичний, так і емоційний стан пацієнтів із розсіяним склерозом.

Висновки. Аналіз функціональних тестів продемонстрував достовірне ($p < 0,05$) поліпшення балансу та координації за тестом Берга на 10,4 % в осіб, які пройшли повний курс фізичної реабілітації. Крім того, у них відзначено скорочення часу проходження проби «чотири квадрати» на 8,8 % ($p < 0,05$), що свідчить про оптимізацію швидкості та здатності до зміни напрямку руху. Отже, регулярні фізичні тренування чинять позитивний вплив на нервово-м'язову координацію та нейрофізіологічні механізми регуляції моторики у пацієнтів із розсіяним склерозом.

Як видно з наведених даних, у II групі пацієнтів на тлі комплексної терапії з фізичною реабілітацією відбулось достовірне зниження показників із пірамідною функціональною системою (FS) $3,2 \pm 0,5$ бали (помірний нижній паразетоз, можлива комбінація з легким парезом верхніх кінцівок) та мозочкова FS $2,2 \pm 0,5$ (помірна атаксія при ходьбі та легка атаксія в кінцівках). Це свідчить про уповільнення прогресування захворювання, зменшення обмежень життєдіяльності та покращення загального стану пацієнтів під впливом регулярних фізичних навантажень. Натомість у групах із загальноприйнятим комплексом вправ та з нерегулярною фізичною терапією суттєвої позитивної динаміки досліджуваних показників виявлено не було.

Аналіз оцінки стану пацієнтів продемонстрував достовірне ($p < 0,05$) зменшення тривоги і депресії за допомогою госпітальної шкали тривоги та депресії на 20,4 % в осіб, які пройшли повний курс фізичної реабілітації. Отже, регулярні фізичні тренування чинять позитивний вплив на нервово-м'язову координацію, що веде до підвищення самооцінки, зменшення відчуття паніки, підвищення почуття задоволення у пацієнтів із розсіяним склерозом.

Перспективи подальших досліджень. Можливо, цей набір фізичної терапії буде корисним і для пацієнтів із РС, які мають проблему з рівновагою. Але все ж переважає пірамідний синдром, оскільки мозочок відіграє вирішальну роль як у моторному контролі, так і в моторному навчанні, що може ускладнити моторну реабілітацію при РС із дисфункцією мозочка [8].

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Ali AS, Darwish MH, Shalaby NM, Abbas RL, Soubhy HZ. Efficacy of core stability versus task oriented trainings on balance in ataxic persons with multiple sclerosis: a single blinded randomized controlled trial. *Mult Scler Relat Disord*. 2021;50:102866.
2. Amatya B, Khan F, Galea M. Rehabilitation for people with multiple sclerosis: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;1(1):CD012732. doi:
3. Bastian AJ. Learning to predict the future: the cerebellum adapts feedforward movement control. *Curr Opin Neurobiol*. 2006;16(6):645–9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.conb.2006.08.016>.
4. Cameron MH, Nilsagard Y. Balance, gait, and falls in multiple sclerosis. In: Day BL, Lord SR, editors. *Handbook of Clinical Neurology*. Vol. 159. Amsterdam: Elsevier; 2018. p. 237–50. doi: [10.1016/B978-0-444-63916-5.00015-X](https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63916-5.00015-X).
5. Cendelin J, Buffo A, Hirai H, Magrassi L, Mitoma H, Sherrard R, et al. Task Force Paper on Cerebellar Transplantation: Are we ready to treat cerebellar disorders with cell therapy? *Cerebellum*. 2019;18:575–92.
6. Chien HF, Zonta MB, Chen J, et al. Rehabilitation in patients with cerebellar ataxias. *Arq Neuropsiquiatr*. 2022;80(3):306–15. doi: <https://doi.org/10.1590/0004-282x-anp-2021-0065>.
7. Du L, Xi H, Zhang S, Zhou Y, Tao X, Lv Y, et al. Effects of exercise in people with multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Front Public Health*. 2024;12:1387658. doi: [10.3389/fpubh.2024.1387658](https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1387658).
8. Edwards EM, Fritz NE, Therrien AS. Cerebellar dysfunction in multiple sclerosis: considerations for research and rehabilitation therapy. *Neurorehabil Neural Repair*. 2022;36(2):103–6. doi: <https://doi.org/10.1177/15459683211065442>.
9. Fling BW, Gera Dutta G, Horak FB. Functional connectivity underlying postural motor adaptation in people with multiple sclerosis. *Neuroimage Clin*. 2015;8:281–9. doi: [10.1016/j.nicl.2015.04.023](https://doi.org/10.1016/j.nicl.2015.04.023).
10. Gera G, Fling BW, Horak FB. Cerebellar white matter damage is associated with postural sway deficits in people with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2020;101(2):258–64. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.07.011>.
11. Geraghty AWA, Becque T, Roberts LC, Hill J, Foster NE, Yardley L, et al. Supporting self-management with an internet intervention for low back pain in primary care: a RCT (SupportBack 2). *Health Technol Assess*. 2025;29(7):1–90. doi: [10.3310/GDP_S2418](https://doi.org/10.3310/GDP_S2418).
12. Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology*. 1983;33(11):1444–52. doi: [10.1212/WNL.33.11.1444](https://doi.org/10.1212/WNL.33.11.1444).
13. Le M, Malpas C, Sharmin S, Horáková D, Havrdova E, Trojano M, et al. Disability outcomes of early cerebellar and brainstem symptoms in multiple sclerosis. *Mult Scler*. 2021;27:755–66.
14. Razazian N, Kazemina M, Moayedi H, Daneshkhan A, Shohaimi S, Mohammadi M, et al. The impact of physical exercise on the fatigue symptoms in patients with multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Neurol*. 2020;20(1):93.
15. Martinková P, Freeman J, Drabinová A, Erosheva E, Cattaneo D, Jonsdottir J, et al. Physiotherapeutic interventions in multiple sclerosis across Europe: regions and other factors that matter. *Mult Scler Relat Disord*. 2018;22:59–67. doi: <https://doi.org/10.1016/j.msard.2018.03.005>.
16. Meglio M, et al. Effective nonpharmacological rehabilitation techniques in multiple sclerosis ataxia: a multicentric study. *Neurology Live*. 2023.
17. Mehta L, McNeill M, Hobart J, Wyrwich KW, Poon JL, Auguste P, et al. Identifying an important change

- estimate for the Multiple Sclerosis Walking Scale-12 (MSWS-12v1) for interpreting clinical trial results. *Mult Scler J Exp Transl Clin*. 2015;1:2055217315596993.
18. Mills RJ, Yap L, Young CA. Treatment for ataxia in multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;(1):CD005029. doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005029.pub2>.
 19. Motl R, McAuley E, Snook E, Glitton R. Physical activity and quality of life in multiple sclerosis: intermediate role of depression, fatigue, mood, self-efficacy, social support, psychological health. *Health Med*. 2009;14:111–24.
 20. Nguemeni C, Nakchbandi L, Homola G, Zeller D. Impaired consolidation of visuomotor adaptation in patients with multiple sclerosis. *Eur J Neurol*. 2021;28(3):884–92. doi: 10.1111/ene.14599.
 21. Parmar K, Stadelmann C, Rocca MA, Langdon D, D'Angelo E, D'Souza M, et al. The role of the cerebellum in multiple sclerosis-150 years after Charcot. *Neurosci Biobehav Rev*. 2018;89:85–98.
 22. Zengin ES. Ataxia in patients with multiple sclerosis: a brief review. *J Mult Scler Res*. 2024;4(2):23–7. doi: <https://doi.org/10.4274/jmsr.galenos.2024.2024-4-1>.
 23. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983;67(6):361–70. doi: 10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x.

UDC 616.832-004.2:616.8-009.18:615.8

EFFICACY OF PHYSICAL THERAPY IN REHABILITATION OF BALANCE DISORDERS IN PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS

V.A. Hryb, I.-R.M. Fabryka

*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of Neurology and Neurosurgery,
Ivano-Frankivsk, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-6111-7921,
Scopus ID: 57195100904,
e-mail: vgryb@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-1154-3241,
Scopus ID: 59319002700,
e-mail: fabrykaromana1992@gmail.com*

Abstract. Multiple sclerosis (MS) is an immune-mediated neurodegenerative disease of the central nervous system (CNS), and one of the most common CNS disorders, predominantly affecting young adults. It is believed that a robust immune response to presumed CNS antigens is driven by an interaction between environmental and genetic factors. There are four distinct forms of MS, classified based on clinical presentation: relapsing-remitting MS (RRMS), secondary progressive MS (SPMS), primary progressive MS (PPMS), and progressive relapsing MS (PRMS). Clinically, RRMS is the most common form, initially diagnosed in approximately 85 % of patients.

We examined 78 patients with MS, including 56 women (72 %) and 22 men (28 %) aged 26 to 49 years (mean age – 34.5 ± 5.2 years). The disease duration ranged from 1 to 16 years (mean – 5.2 ± 2.9 years), with an average EDSS score of 4.7 ± 0.5.

Analysis of functional tests revealed a statistically significant improvement ($p < 0.05$) in balance and coordination according to the Berg Balance Scale (by 10.4 %) in individuals who completed a full course of physical rehabilitation. Additionally, these patients showed an 8.8 % reduction ($p < 0.05$) in the time taken to complete the “Four Square Step Test”, indicating improved speed and ability to change movement direction. Thus, regular physical exercise positively impacts neuromuscular coordination and the neurophysiological mechanisms regulating motor activity in MS patients.

According to the data, the second patient group undergoing comprehensive therapy including physical rehabilitation showed a significant decrease in the scores for the pyramidal functional system (FS) – 3.2 ± 0.5 points (moderate lower limb paraparesis, possibly combined with mild upper limb paresis), and the cerebellar FS – 2.2 ± 0.5 (moderate gait ataxia and mild limb ataxia). This indicates a slowing of disease progression, reduction in activity limitations, and overall improvement in patient condition due to regular physical activity. Conversely, in the groups receiving conventional exercise programs or irregular physical therapy, no significant improvements in the evaluated indicators were observed.

Patient status assessment also demonstrated a statistically significant ($p < 0.05$) reduction in anxiety and depression, as measured by the Hospital Anxiety and Depression Scale, by 20.4 % among those who completed the full rehabilitation course. Thus, regular physical exercise improves neuromuscular coordination, leading to increased self-esteem, reduced panic feelings, and enhanced sense of well-being in MS patients.

During the study, 14 patients withdrew: 4 patients (15.4 %) from group I, 2 patients (8 %) from group II, and 8 patients (29.6 %) from group III. The findings confirm that the highest level of patient compliance was observed in group II, demonstrating regular participation in the proposed physical rehabilitation program — a key factor for successful improvement in functional status. Patients who fully adhered to the rehabilitation program showed statistically significant improvements in balance, coordination, reaction speed, and psycho-emotional status. In contrast, no substantial positive changes were recorded in patients with low compliance or irregular physical activity (group III). This emphasizes the importance of motivating patients to consistently follow rehabilitation protocols and maintaining their adherence to treatment throughout the course of therapy.

Keywords: multiple sclerosis, ataxic syndrome, EDSS scale, anxiety and depression, physical therapy, rehabilitation.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 02.10.2025 р.
Стаття прийнята до друку 11.12.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.17

УДК 616-092+616.24+616-018.2+616.37-002+616-08+616-092.9

ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ЕНДОГЕННІЙ ІНТОКСИКАЦІЇ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГОСТРОГО ПАНКРЕАТИТУ

Л.М. Заяць, О.В. Пасічник

*Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра патофізіології,**м. Івано-Франківськ, Україна*

ORCID ID: 0000-0003-3265-1273, Scopus ID: 6603246563, e-mail: patfisiology@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0005-0272-2378, e-mail: opasichnyk@ifnmu.edu.ua

Резюме. На сьогодні гострий панкреатит (ГП) залишається актуальною проблемою сучасної медицини і має виражену тенденцію до зростання. Метою нашого дослідження було вивчення динаміки маркерів ендогенної інтоксикації у сироватці крові щурів при експериментальному ГП.

Модель ГП відтворювали шляхом внутрішньоочеревинного введення 20 % розчину L-аргініну “Sigma” Chemical Co (USA) у сумарній дозі 5 г/кг з одноденним інтервалом. Тварини контрольної групи отримували внутрішньоочеревинно еквівалентну дозу ізотонічного розчину натрію хлориду. У сироватці крові визначали вміст молекул середньої маси (МСМ) на довжині хвиль 254 нм і 280 нм через 1, 6, 12, 24 год після ін’єкції розчину L-аргініну. Детекція фракцій МСМ проводилася на спектрофотометрі «СФ-46». Для оцінки достовірності змін показників у динаміці (1, 6, 12 та 24 год) в межах кожної групи використовували непараметричний метод для трьох і більше вибірок – дисперсійний аналіз Фрідмана та коефіцієнт конкордантності Кендала (Friedman ANOVA and Kendall Coefficient of Concordance).

За результатами біохімічних досліджень сироватки крові у тварин з експериментальним ГП спостерігається підвищення вмісту обох фракцій МСМ відносно показників контрольних груп тварин на всіх етапах експерименту. Зокрема, вміст МСМ₂₅₄ зріс через 1 год на 19,3 %, через 6 год – на 38,3 %, через 12 год – на 78,2 %, через 24 год – на 151,3 %. Водночас відмічається збільшення у сироватці крові МСМ₂₈₀. Так, через 1 год концентрація МСМ₂₈₀ у сироватці крові була підвищена на 11,5 %, через 6 год – на 29,4 %, через 12 год – на 64,2 % і через 24 год – на 73,1 % порівняно з показниками контрольної групи тварин.

Експериментальний гострий панкреатит супроводжується підвищенням рівня ендогенної інтоксикації, про що свідчить збільшення у сироватці крові вмісту обох фракцій молекул середньої маси. Ступінь вираженості ендогенної інтоксикації залежить від тривалості дії ендогенного чинника.

Ключові слова: експериментальний гострий панкреатит, молекули середньої маси.

Вступ. На сьогодні гострий панкреатит (ГП) залишається актуальною проблемою сучасної медицини і має виражену тенденцію до зростання [2, 6-8]. Відповідно до літературних джерел патогенез багатьох захворювань супроводжується розвитком синдрому ендогенної інтоксикації [3, 9, 14], яка значною мірою визначає тяжкість патологічного процесу.

За літературними даними молекулярним маркером ендогенної інтоксикації є молекули середньої маси (МСМ), які становлять клас сполук із молекулярною масою від 300-500 до 5000 дальтон [5, 11, 12]. Основну частину МСМ складають продукти катаболізму пептидів, білків, що містять ланцюгові та ароматичні амінокислоти [1, 5, 11, 15].

Численними клінічними й експериментальними дослідженнями [1, 5] встановлено, що МСМ пригнічують процеси біосинтезу білка, тканинне дихання та окисне фосфорилування, змінюють проникність мембран і мембранний транспорт, зменшують функціональну активність імунокомпетентних клітин.

Мета дослідження – вивчити динаміку маркерів ендогенної інтоксикації у сироватці крові лабораторних щурів при індукованому гострому панкреатиті.

Об’єкт і методи дослідження. Дослідження виконано на 88 білих щурах-самцях лінії Вістар масою 180–220 г. Тварин поділили на три групи: інтактну (n=10), контрольну (n=40) та дослідну з відтвореною моделлю гострого панкреатиту (n=38). Патологію

індукували внутрішньоочеревинним введенням 20 % розчину L-аргініну (“Sigma” Chemical Co., USA) у загальній дозі 5 г/кг з інтервалом в 1 годину [16]. Тваринам контрольної групи вводили еквівалентний об’єм ізотонічного розчину натрію хлориду.

Утримання лабораторних тварин і виконання експериментів здійснювали згідно з вимогами «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються в наукових цілях» (Страсбург, 1986), Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (2006) та «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» (Київ, 2013). Усі процедури проводили під загальною анестезією тіопенталом натрію в дозі 60 мг/кг маси тіла. Для біохімічних досліджень забір крові здійснювали через 1, 6, 12 і 24 год після ін’єкції L-аргініну.

Вміст МСМ визначали за модифікованим методом [13]. Метод заснований на осадженні білків сироватки крові 10 % розчином трихлороцтової кислоти та кількісному визначенні середньомолекулярних пептидів у супернатанті, отриманому центрифугуванням. Визначення фракцій МСМ здійснювали за допомогою спектрофотометра «СФ-46» із довжинами хвиль 254 нм (для ідентифікації ланцюгових амінокислот) та 280 нм (для ароматичних амінокислот). Отримані результати виражали у відносних (умовних) одиницях оптичної щільності.

Статистичний аналіз отриманих результатів проводили з використанням програми STATISTICA

10. На першому етапі кількісні показники перевіряли на відповідність типу розподілу за критерієм Шапіро–Уїлка. Оскільки більшість даних підпадала під нормальний розподіл, для характеристики центральної тенденції використовували середнє арифметичне зі стандартною похибкою ($M \pm m$). Для оцінки значущості відмінностей між контрольною та експериментальною групами і перевірки нульової гіпотези застосовували параметричний t-тест (критерій Стьюдента). Для аналізу змін показників у динаміці (1, 6, 12 і 24 год) всередині кожної групи використовували непараметричні методи – дисперсійний аналіз Фрідмана та коефіцієнт конкордантності Кендалла.

Результати дослідження та їх обговорення.

Аналіз отриманих результатів біохімічного дослідження показав, що вже через 1 год після моделювання ГП фіксується достовірне ($p < 0,001$) збільшення концентрації обох фракцій МСМ254 (табл.1, рис.1) і МСМ280 (табл.1, рис.1) у сироватці крові відносно контрольної групи тварин.

Встановлено, що на цей період дослідження вміст середньомолекулярних пептидів у сироватці крові, який визначали при довжині хвилі $\lambda = 254$ нм, зростає на 19,3 % у порівнянні з показниками контрольної групи тварин. Також з'ясувалося збільшення рівня фракції середньомолекулярних пептидів на 11,5 %, яку визначали при довжині хвилі $\lambda = 280$.

Таблиця 1

Вміст МСМ254 у сироватці крові щурів при експериментальному гострому панкреатиті

Група	1 год.		6 год.		12 год.		24 год.		p ₂
	M	±m	M	±m	M	±m	M	±m	
Дослідна	0,371*	0,002	0,430*	0,003	0,556*	0,008	0,794*	0,006	<0,001
Контрольна	0,311	0,004	0,311	0,002	0,312	0,002	0,316	0,001	>0,05
p ₁	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		x
Інтактні	0,318±0,003								

Примітка: 1. p₁ – статистична значущість відмінностей між показниками дослідної та контрольної груп.

2. p₂ – статистична значущість змін показників у межах однієї групи в динаміці.

3. * – статистично значуща різниця порівняно з інтактною групою.

Через 6 год дослідження після моделювання ГП рівень МСМ254 у сироватці крові зростав на 38,3 % ($p < 0,001$) відносно показників контрольної групи тварин. У цей період експерименту спостерігалося також підвищення пулу МСМ280 у сироватці крові на 29,4 % ($p < 0,001$) відносно контролю.

Зі збільшенням терміну дослідження (12 год) у сироватці крові фракції МСМ254 дослідних тварин збільшився на 78,2 % ($p < 0,001$) порівняно з показниками контрольної групи тварин. Зміни аналогічного характеру відмічалися при дослідженні фракції МСМ280. При цьому рівень МСМ280 у сироватці крові зростав на 64,2 % відносно контрольної групи тварин. Максимальне збільшення у сироватці крові показників обох фракцій середньомолекулярних пептидів виявляється через 24 год після моделювання ГП. Вміст у сироватці крові МСМ254 зростав на 151,3 % ($p < 0,001$) у порівнянні з показниками контрольної групи тварин, і на 73,1 % ($p < 0,001$) був більшим у порівнянні з показниками попереднього терміну експерименту (12 год).

Аналогічні зміни виявлялися у сироватці крові при дослідженні фракції МСМ280 (табл. 2, рис. 2). Концентрація даних середньомолекулярних пептидів істотно перевищувала контрольний рівень на

121,3 % ($p < 0,001$) і на 57,1 % ($p < 0,001$) була більшою порівняно з 12 год експерименту.

Отримані нами результати свідчать про порушення метаболічних процесів за умов експериментального ГП, що проявляються в різному ступені ендогенної інтоксикації. Встановлено, що на всіх досліджуваних етапах експерименту у сироватці крові визначаються достовірні зміни показників середньомолекулярних пептидів у порівнянні з даними контрольної групи тварин. Динаміка концентрації обох фракцій МСМ вказує на однонаправлені зміни середньомолекулярних пептидів. Найбільший ступінь вираження ендогенної інтоксикації визначається на 24-у год. Зміни аналогічного характеру у сироватці крові відмічає низка інших авторів при різних патологічних станах [4, 5, 10, 11].

Висновки. Гострий експериментальний панкреатит супроводжується підвищенням рівня ендогенної інтоксикації, про що свідчить збільшення у сироватці крові вмісту обох фракцій молекул середньої маси. Ступінь вираженості ендогенної інтоксикації залежить від тривалості дії ендогенного чинника.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Таблиця 2

Вміст МСМ280 у сироватці крові щурів під час експериментального гострого панкреатиту

Група	1 год.		6 год.		12 год.		24 год.		p ₂
	M	±m	M	±m	M	±m	M	±m	
Дослідна	0,291*	0,002	0,339*	0,002	0,427*	0,002	0,571*	0,003	<0,001
Контрольна	0,261	0,002	0,262	0,002	0,260	0,001	0,258	0,001	>0,05
p ₁	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		x
Інтактні	0,256±0,003								

Примітка: 1. p₁ – статистична значущість відмінностей між показниками дослідної та контрольної груп.

2. p₂ – статистична значущість змін показників у межах однієї групи в динаміці.

3. * – статистично значуща різниця порівняно з інтактною групою.

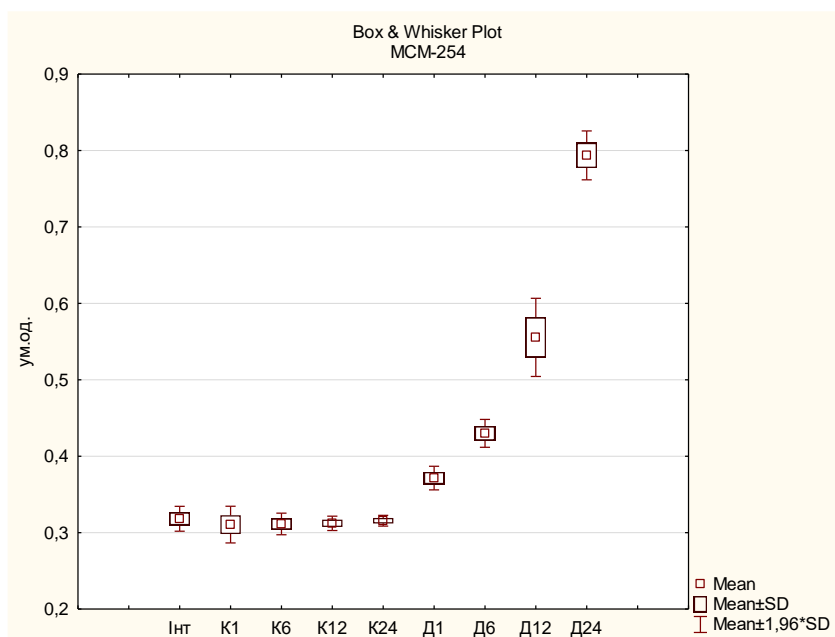


Рис. 1 Динаміка вмісту MCM254 у сироватці крові щурів під час експериментального гострого панкреатиту

Примітка: групи тварин: Інт – інтактна; К – контрольна; Д – дослідна. 1, 6, 12, 24 – години дослідження.

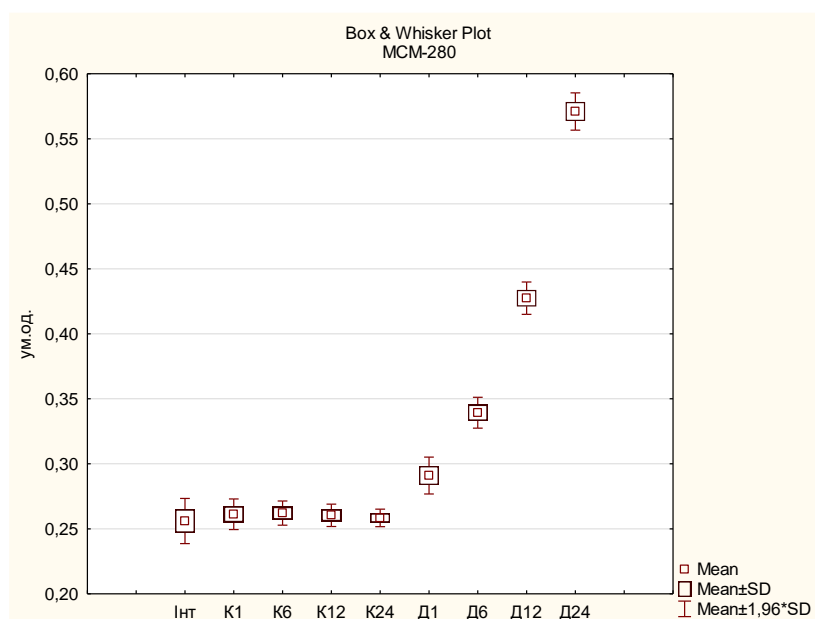


Рис. 2 Динаміка вмісту MCM280 у сироватці крові щурів під час експериментального гострого панкреатиту

Примітка: групи тварин: Інт – інтактна; К – контрольна; Д – дослідна. 1, 6, 12, 24 – години дослідження.

References:

- Babinets LS, Sabat ZI, Shayhen OR, Zemlyak OS. Syndrom endohennoyi intoksykatsiyi pry khronichnomu pankreatyti ta komorbidnykh stanakh. *Liky Ukrainy plyus*. 2017; 3(32):27-29. [in Ukrainian]
- Gao L, Dong X, Gong W, Huang W, Xue J, Zhu Q, et al. Acinar cell NLRP3 inflammasome and gasdermin D (GSDMD) activation mediates pyroptosis and systemic inflammation in acute pancreatitis. *British journal of pharmacology*. 2021; 178(17):3533-3552. Available from: <https://doi.org/10.1111/bph.15499>
- Kostyuk OA, Denefil OV. Znachennia molekul serednoi masy v prohnostychnii otsyntsi etanolovoho ushkozhdzhennia pechinky V shchuriv iz riznoiu emotsiinistiu. *Visnyk medychnykh i biolohichnykh doslidzhen*. 2021. <https://doi.org/10.11603/bmbr.2706-6290.2020.4.11671> [in Ukrainian]
- Kozak DV. Dynamika syndromu endohennoi intoksykatsii v umovakh politravmy ta yoho korektsiia karbatsetamom. *Zdobutky klinichnoi i*

- eksperymentalnoi medytsyny. 2015; 23(2-3). Rezhym dostupu: <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2015.v23.i2-3.5238>. [in Ukrainian]
5. Kramar SB, Nebesna ZM, Stravska MIa, Soroka YuV, Stravskiy TIa. Dynamika zmin biolohichnykh markeriv endotoksemii v umovakh eksperymentalnoi termichnoi travmy ta yii korektsii. *Vistnyk problem biolohii i medytsyny*. 2019; 4:2(154):116-120. Rezhym dostupu: <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2019-4-2-154-116-120>. [in Ukrainian]
 6. Liu Z, Qi M, Tian S, Yang Q, Liu J, Wang S, et al. Ubiquitin-Specific Protease 25 Aggravates Acute Pancreatitis and Acute Pancreatitis-Related Multiple Organ Injury by Destroying Tight Junctions Through Activation of The STAT3 Pathway. *Front. Cell Dev. Biol.* 2021; (9). <https://doi.org/10.3389/fcell.2021.806850>
 7. Peng G, Yalan L, Chukwuemeka SO, Haiyang C, Liu J, Guixin Z, et al. Intestinal barrier damage, systemic inflammatory response syndrome, and acute lung injury: A troublesome trio for acute pancreatitis. *Biomedicine & Pharmacotherapy Biomed Pharmacother.* 2020; 132:110770. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110770>
 8. Petrushenko VV, Stolyarchuk OV. Oksydatyvnyi stres u khvorykh na hostryi pankreatyt: asosiatsiia iz syndromom systemnoi zapalnoi vidpovidi ta orhannoi dysfunktsiieiu. *Medytsyna nevidkladnykh staniv*. 2016; 5(76). <https://doi.org/10.22141/2224-0586.5.76.2016.76446> [in Ukrainian]
 9. Pramod KG, Vijay PS, Organ Failure Due to Systemic Injury in Acute Pancreatitis. *Gastroenterology*. 2019; 156(7). <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2018.12.041>.
 10. Reheda MS, Olekshiy PV, Hayduchok IH. Otsinka vplyvu tiotsetamu na riven endohennoi intoksykatsii za umov formuvannia eksperymentalnoho paradontytu ta immobilizatsiinoho stresu. *Aktualni problemy transportnoi medytsyny*. 2023; 4(74). Rezhym dostupu: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo10418158> [in Ukrainian]
 11. Servatovych AM, Hudyma AA. Dynamika pokaznykiv endohennoi intoksykatsii v period piznykh proiaviv travmatychnoi khvoroby pislia kranioskeletalnoi travmy ta efektyvnist yikh korektsii fitozborom. *Zdobutky klinichnoyi i eksperymentalnoyi medytsyny*. 2016; (1):58-63. <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2016.v25.i1.6020>. [in Ukrainian]
 12. Shepanskiy BF. Stan endohennoi intoksykatsii za umov rozvytku eksperymentalnoi bronkhialnoi astmy. *Klinichna ta eksperymentalna patolohiia*. 2018; 17(1):113-116. <https://doi.org/10.24061/1727-4338.XVII.1.63.2018.21> [in Ukrainian]
 13. Shkrobot LV. Dynamika pokaznykiv endohennoi intoksykatsiiv pry modelyuvanni hostryi tonkokyshkovoyi neprokhidnosti u shchuriv ta pry zastosuvanni riznykh metodiv yiyi khirurhichnoyi korektsiiv. *Zdobutky klinichnoyi i eksperymentalnoyi medytsyny*. 2012; (2):225. [in Ukrainian]
 14. Verba RI. Syndrom endohennoi intoksykatsii v shchuriv iz hostryim poshyrenym perytonitom na tli merkazolilindukovanoho hipotyreozy. *Medychna ta klinichna khimiya*. 2017; 19(2):12-18. [in Ukrainian]
 15. Zaiats LM, Fedorchenko YuV. Vmist molekul serednoi masy u krovi shchuriv za umov rozvytku streptozototsyn-indukovanoho diabetu. *Aktualni problemy transportnoi medytsyny*. 2022; 4(70). Rezhym dostupu: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7495318>. [in Ukrainian]
 16. Mizunuma T, Kawamura S, Kishino Y. Effects of injecting excess arginine on rat pancreas. *The Journal of nutrition*. 1984; 114(3):467-471. <https://doi.org/10.1093/jn/114.3.467>.

UDC 616-092+616.24+616-018.2+616.37-002+616-08+616-092.9

DYNAMICS OF ENDOGENOUS INTOXICATION MARKERS DURING THE DEVELOPMENT OF EXPERIMENTAL ACUTE PANCREATITIS

L.M. Zaiats, O.V. Pasichnyk

*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of Pathophysiology,
Ivano-Frankivsk, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-3265-1273,
Scopus-Author ID: 6603246563,
e-mail: patfisiology@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0009-0005-0272-2378,
e-mail: opasichnyk@ifnmu.edu.ua*

Abstract. Today, acute pancreatitis (AP) remains a pressing problem of modern medicine and has a pronounced tendency to increase. The aim of our study was to study the dynamics of markers of endogenous intoxication in the blood serum of rats with experimental AP.

AP was induced by intraperitoneal administration of a 20 % L-arginine solution (“Sigma” Chemical Co., USA) at a cumulative dose of 5 g/kg, delivered in two injections one hour apart. Control animals received an equivalent volume of isotonic sodium chloride solution intraperitoneally. The content of medium-mass molecules (MMM) at the wavelengths of 254 nm and 280 nm was determined at 1, 6, 12, and 24 hours after the injection of the L-arginine solution. Detection of MMM fractions was carried out on a spectrophotometer “SF-46”. To assess the reliability of data changes in dynamics (1, 6, 12, and 24 h) within each of the comparison groups, a non-parametric method was used for three or more comparison groups — Friedman analysis of variance and Kendall’s coefficient of concordance (Friedman ANOVA and Kendall Coefficient of Concordance).

The biochemical studies of blood serum showed that in animals with experimental AP, an increase in both fractions of MMM was observed compared to the values of the control groups of animals at all stages of the experiment. It was established that already 1 hour after the simulation of AP, an increase in medium-mass peptides in blood serum was observed, which were determined at a wavelength of 254 nm by 19.3 % compared to the values of the control group of animals. There was also an increase in the level of the fraction of MMM by 11.5 %, which was determined at the wavelength of 280 nm. After 6 hours of research, the level of MMM254 in blood serum increased by 38.3 % (p<0.001), and MMM280 increased by 29.4 % (p<0.001) relative to the control.

With an increase in the study period (12 hours) in the blood serum of experimental animals, the MMM254 fraction increased by 78.2 % ($p < 0.001$), and the MMM280 fraction by 64.2 % ($p < 0.001$), relative to the control group of animals. The maximum increase in the blood serum of both fractions of MMM was detected 24 hours after AP modeling. In particular, the content of MMM254 in the blood serum increased by 151.3 % ($p < 0.001$) compared to the values of the control group of animals and by 73.1 % ($p < 0.001$) higher compared to the indicators of the previous period of the experiment (12 hours). Similar changes were detected in the blood serum when studying the MMM280 fraction. The concentration of these MMM significantly exceeded the control level by 121.3 % ($p < 0.001$) and was by 57.1 % ($p < 0.001$) higher compared to 12 hours of the experiment.

Our results indicate disturbances in metabolic processes under conditions of experimental acute pancreatitis, manifested in varying degrees of endogenous intoxication. The dynamics of the concentration of both medium-mass molecule fractions indicate unidirectional changes in medium-molecular peptides. Consequently, acute pancreatitis in experimental settings is associated with elevated levels of endogenous intoxication, as indicated by an increase in the concentrations of both fractions in the blood serum. The degree of severity of endogenous intoxication depends on the duration of the endogenous factor.

Keywords: experimental acute pancreatitis, medium-mass molecules.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 22.09.2025 р.
Стаття прийнята до друку 17.11.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.22
УДК 616.37-002-092.9:616.36-002-092.9

ПЕЧІНКОВО-ПАНКРЕАТИЧНИЙ СИНДРОМ У РАННІ ТЕРМІНИ РОЗВИТКУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПАНКРЕАТИТУ

Е.О. Кіндратів¹, І.Б. Кремінська², Н.Л. Заяць³

¹Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра патологічної анатомії,
м. Івано-Франківськ, Україна

²Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра патофізіології,
м. Івано-Франківськ, Україна

³Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра фізіології,
м. Івано-Франківськ, Україна

ORCID ID: 0000-0002-3894-8484, Scopus ID: 57225206973, e-mail: ekindrativ@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-6735-3922, Scopus ID: 58295674400, e-mail: 41207@ukr.net

ORCID ID: 0009-0007-8980-2390, e-mail: Zayats_Na@ifnmu.edu.ua

Резюме. Гострий панкреатит (ГП) є тяжким запальним захворюванням підшлункової залози, яке часто ускладнюється системною запальною реакцією та ураженням інших органів. Для дослідження патогенезу захворювання, зокрема на ранніх стадіях, широко застосовуються експериментальні моделі. Метою нашого дослідження було оцінити динаміку біохімічних показників і характер залучення печінки на ранніх етапах розвитку експериментального гострого панкреатиту у щурів.

ГП моделювали у самців щурів лінії Wistar (n=40) шляхом дворазового внутрішньочеревного введення L-аргініну в загальній дозі 500 мг/100 г. Відбір крові проводили через 12, 24, 48 та 72 години після моделювання. Досліджували активність α -амілази та ліпази, показники цитолізу гепатоцитів, рівні глюкози, ліпідів, білка та білірубину. Для порівняння використовувалась контрольна група (n=20) та група інтактних тварин (n=20). Статистичну обробку виконували у програмі SPSS, рівень значущості – $p < 0,05$.

Починаючи з 12-ї години після моделювання, спостерігалось поступове достовірне зростання активності α -амілази та ліпази, з максимумом на 72-й годині. Одночасно з цим зростали показники цитолізу гепатоцитів, що вказує на раннє залучення печінки. Виявлено гіперглікемію, гіперліпідемію та зниження загального білка. Рівні загального і непрямого білірубину також зростали протягом експерименту.

Модель гострого панкреатиту, індукована L-аргініном, супроводжується прогресуючими змінами біохімічних показників, які відображають uszkodження як підшлункової залози, так і печінки з перших годин розвитку процесу. Результати підтверджують доцільність раннього біохімічного моніторингу та обґрунтовують включення гепатопротекторних препаратів у комплексну терапію гострого панкреатиту.

Ключові слова: гострий панкреатит, L-аргінін, амілаза, печінкові ферменти, експериментальна модель, щури, біохімічні маркери.

Вступ. Гострий панкреатит (ГП) залишається актуальною проблемою сучасної гастроентерології та інтенсивної терапії, демонструючи зростання частоти, тяжкості перебігу та рівня летальності при деструктивних формах [1, 2]. Хоча основний патоморфологічний процес при ГП локалізується в підшлунковій залозі, клінічний досвід і численні дослідження свідчать про поліорганний характер уражень, що виникають унаслідок системної запальної відповіді [3, 4]. Одним із органів, які беруть активну участь у патогенезі та ретрагуванні на ГП, є печінка – центральна ланка у процесах метаболізму, детоксикації та імунної регуляції [5].

Взаємозв'язок між підшлунковою залозою і печінкою обумовлений як анатомо-фізіологічними особливостями, так і тісною функціональною взаємодією. У низці клінічних спостережень встановлено, що печінкова дисфункція може бути як фоном для тяжкого перебігу панкреатиту, так і наслідком системного впливу ферментемії, цитокинового шторму та ендотоксикозу, які супроводжують ГП [6-8].

Печінка відіграє ключову роль у системній запальній відповіді, зокрема шляхом продукції гострофазових білків, активації купферівських клітин та

метаболізму про- і протизапальних медіаторів. За умов гострого панкреатиту, надмірне надходження до печінки активованих ферментів, бактеріальних компонентів та продуктів перекисного окиснення ліпідів через порталну систему спричиняє гепатоцелюлярне uszkodження, холестази, мікроциркуляторні порушення та розвиток цитолітичного синдрому [9].

Експериментальні моделі доводять, що вже на ранніх етапах гострого панкреатиту виявляються морфофункціональні зміни в печінковій тканині – від гідропічної дистрофії до некрозу гепатоцитів і порушення мікроваскулярного кровотоку [10]. Ці зміни можуть клінічно маніфестувати підвищенням рівнів трансаміназ, білірубину, порушенням коагулопатичних параметрів, що ускладнює перебіг основного захворювання та підвищує ризик розвитку поліорганної недостатності.

Вивчення гепатобіліарної реакції в умовах гострого панкреатиту має важливе значення не лише для розуміння патогенетичних механізмів ураження, але й для оптимізації підходів до моніторингу, прогнозування ускладнень та розробки терапевтичних стратегій. Зокрема, ідентифікація маркерів раннього

печінкового ураження в умовах ГП дозволяє своєчасно коригувати інтенсивну терапію, запобігати прогресуванню до печінкової дисфункції та мультиорганного ураження.

Метою нашого експериментального дослідження є вивчення функціональних змін печінки на тлі індукованого ГП шляхом аналізу раних проявів гепатобіліарної дисфункції.

Об'єкт і методи дослідження. У дослідній роботі було використано 80 лабораторних самців білих щурів породи Вістар з масою тіла в межах 180–220 г. Тварини перебували у стандартних умовах віварію з вільним доступом до питної води та повноцінного раціону. Для цілей експерименту щурів було поділено на три окремі групи. Перша, інтактна група ($n = 20$), слугувала біологічним контролем і не зазнавала жодних впливів. Другу, контрольну групу ($n = 20$), становили тварини, яким вводили внутрішньоочеревинно стерильний фізіологічний розчин у дозуванні 1 мл на кожні 100 г маси тіла. Третю групу ($n = 40$) сформували тварини, у яких моделювали патологічний стан, що відповідає гострому панкреатиту. Його моделювали шляхом дворазового введення у черевну порожнину 20 % розчину L-аргініну в загальній дозі 500 мг/100 г маси тіла, з часовим інтервалом між ін'єкціями в 60 хв. Зразки крові для подальшого біохімічного аналізу відбирали через 12, 24, 48 і 72 години після першого введення амінокислоти. Визначали рівень α -амілази, ліпази, АЛТ, АСТ, кислоти

фосфатази (КФ), білірубину загального та непрямого, глюкози, загального білка за допомогою стандартних діагностиків на напівавтоматичному біохімічному аналізаторі BS 3000M (SINNOWA medical science & technology Co., LTD, Китай). Анестезію здійснювали за допомогою натрію тіопенталу в дозі 60 мг/кг. Дослідження було організоване з дотриманням етичних принципів відповідно до Європейської конвенції про захист хребетних тварин та чинного законодавства України. Після завершення експерименту всі тварини були піддані евтаназії згідно з етичними стандартами.

Усі експериментальні дані були представлені у вигляді середнього значення \pm стандартної похибки середнього ($M \pm m$). Перевірку нормальності розподілу здійснювали за критерієм Шапіро–Вілка. Для оцінки статистично значущих відмінностей між групами використовували дисперсійний аналіз (ANOVA) з пост-хок аналізом із використанням поправки Бонферроні для множинних порівнянь. Рівень статистичної значущості вважався достовірним при $p < 0,05$. Усі розрахунки проводили з використанням програмного забезпечення SPSS v.26.0 (IBM Corp., США).

Результати дослідження та їх обговорення. Під час експерименту було досліджено динаміку змін біохімічних показників сироватки крові щурів на різних етапах розвитку ГП – через 12, 24, 48 та 72 години після моделювання захворювання (Табл. 1). Достовірної різниці між показниками інтактної та контрольної груп виявлено не було.

Таблиця 1

Динаміка біохімічних показників сироватки крові лабораторних щурів при моделюванні гострого панкреатиту

Показник	Контроль	12 год	24 год	48 год	72 год
α -амілаза, ОД/л	1462 \pm 77	2120 \pm 95*	3685 \pm 325***	5200 \pm 210***	5525 \pm 295***
Ліпаза, мккат/л	858.0 \pm 49.2	1290.0 \pm 61.2*	1704.0 \pm 78.6*	2232.0 \pm 87.6***	2736.0 \pm 99.0***
АЛТ, мкмоль/кг·год	0.50 \pm 0.03	1.14 \pm 0.06**	1.86 \pm 0.08***	2.45 \pm 0.09***	2.96 \pm 0.10***
АСТ, мкмоль/кг·год	0.62 \pm 0.03	1.32 \pm 0.07**	2.06 \pm 0.08***	2.58 \pm 0.10***	2.84 \pm 0.12***
Кисла фосфатаза, ОД/л	10.80 \pm 0.64	20.10 \pm 1.02*	31.50 \pm 1.28***	39.80 \pm 1.52***	44.60 \pm 1.65***
Білірубін загальний, мкмоль/л	11.00 \pm 0.51	15.30 \pm 0.74*	17.40 \pm 0.82**	19.80 \pm 0.89***	21.10 \pm 0.96***
Білірубін непрямий, мкмоль/л	1.90 \pm 0.09	4.80 \pm 0.28*	5.70 \pm 0.34**	6.40 \pm 0.36***	7.10 \pm 0.39***
Глюкоза, ммоль/л	6.20 \pm 0.38	8.70 \pm 0.54*	9.60 \pm 0.62**	10.70 \pm 0.67***	11.30 \pm 0.71***
Білок загальний, г/л	79.70 \pm 2.30	67.20 \pm 1.85*	62.10 \pm 1.72**	58.30 \pm 1.68***	52.90 \pm 1.60***

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ – порівняно з контрольною групою.

Встановлено, що вже через 12 годин після індукції ГП в експериментальних тварин фіксувалося достовірне підвищення активності ферментів α -амілази та ліпази порівняно з контрольною групою, що вказує на ранній запуск ферментемії. Зі збільшенням тривалості патологічного процесу ці показники продовжували зростати, досягаючи максимальних значень на 72-й годині експерименту.

Паралельно з цим, у тварин поступово підвищувалися рівні печінкових трансаміназ, що свідчить про залучення гепатоцитів до патологічного процесу. Відповідні зміни також простежувалися у рівнях КФ, які демонстрували статистично достовірне зростання у динаміці.

Метаболічні показники також зазнавали змін: спостерігалось зростання концентрації глюкози в крові, яка досягала пікових значень на 72-й годині. Загальний білок демонстрував зворотну динаміку – відзначалося його поступове зниження на всіх етапах спостереження, що узгоджується з розвитком гіпопротеїнемії. Рівень загального та непрямого білірубину також наростав у часі, відображаючи прогресуюче залучення печінки до патологічного процесу.

Отримані результати свідчать про те, що при експериментальному ГП вже на ранніх етапах відбуваються виражені зміни біохімічних показників, які відображають не лише ушкодження підшлункової залози, але й залучення печінки до патологічного

процесу. Спостерігалось достовірне підвищення активності α -амілази та ліпази в плазмі крові, зростання рівнів трансаміназ (АЛТ, АСТ), КФ, білірубину та порушення білково-ліпідного обміну. Найбільш інтенсивні порушення фіксувалися на 72 -й годині після індукції.

Ураження печінки при ГП має мультифакторну природу, що підтверджується як результатами нашого дослідження, так і даними попередніх публікацій. Зокрема, Wang та ін. описують роль печінки як мішені для прозапальних цитокінів, ферментів та ендотоксинемії, що виникають при тяжкому ГП [11]. Активація купферівських клітин, надмірне надходження до печінки продуктів перекисного окиснення ліпідів і бактеріальних компонентів через порталну систему сприяє розвитку гепатоцелюлярної деструкції та холестази.

Особливу увагу привертає зміна активності трансаміназ, яка відображає ушкодження гепатоцитів. Згідно з даними Zhou та ін. [12] підвищення АЛТ і АСТ при ГП асоціюється з тяжкістю перебігу та високим ризиком поліорганної недостатності. Власні дані узгоджуються з цими спостереженнями: максимальні значення трансаміназ і білірубину відзначалися в період найбільш вираженої ферментемії, що свідчить про синхронізацію патологічного процесу в підшлунковій залозі та печінці.

У клінічному аспекті ці дані мають практичне значення. Як показано у дослідженні Huang та ін. [8], пацієнти з коморбідною патологією гепатобіліарної системи, зокрема неалкогольною жировою хворобою печінки, мають гірший прогноз при ГП. Таким чином, своєчасне виявлення ознак печінкової дисфункції в умовах панкреатиту має не лише діагностичне, але й прогностичне значення.

Загалом, наше дослідження підтверджує, що печінка активно залучається в патогенез гострого панкреатиту вже на ранніх етапах захворювання, її ураження відіграє важливу роль у розвитку системної запальної відповіді. Це підкреслює необхідність моніторингу функціонального стану печінки у хворих із панкреатитом та доцільність інтеграції гепатопротекторних стратегій у комплексну інтенсивну терапію.

Висновки. Отримані результати підтверджують, що печінка бере активну участь у патологічному процесі при гострому панкреатиті вже на ранніх етапах його розвитку. В умовах експериментальної моделі гострого панкреатиту спостерігалось достовірне підвищення біохімічних маркерів гепатоцелюлярного ушкодження, порушення білкового та ліпідного обміну. Ці зміни супроводжувалися високою активністю панкреатичних ферментів і зростанням показників системного запалення, що свідчить про взаємозалежність уражень підшлункової залози та печінки.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Hu JX, Zhao CF, Wang SL, Tu XY, Huang WB, Chen JN, Xie Y, Chen CR. Acute pancreatitis: A review of diagnosis, severity prediction and prognosis assessment from imaging technology, scoring system and artificial intelligence. *World J Gastroenterol.* 2023; 29(37):5268-5291. Available from: <https://doi.org/10.3748/wjg.v29.i37.5268>

- Feshovets NM, Pyptyuk OV. Comparative characteristics of the informativeness of the LAL test and procalcitonin in the diagnosis of infectious complications in acute alcoholic pancreatitis. *Art of Medicine.* 2024; 3(31):162-8. Available from: <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.162>
- Cherkasova V, Zaiats L. Changes of Prooxidant-Antioxidant Systems in Experimental Acute Pancreatitis. *Galician med. j.* 2017; 24(3). Available from: <https://doi.org/10.21802/gmj.2017.3.13>
- Dumnicka P, Maduzia D, Ceranowicz P, Olszanecki R, Drożdż R, Kuśnierz-Cabala B. The interplay between inflammation, coagulation and endothelial injury in the early phase of acute pancreatitis: Clinical implications. *Int J Mol Sci.* 2017; 18(2):354. <https://doi.org/10.3390/ijms18020354>
- Gan C, Yuan Y, Shen H, et al. Liver diseases: epidemiology, causes, trends and predictions. *Signal Transduct Target Ther.* 2025; 10:33. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41392-024-02072-z>
- Ploska A, Targońska-Stepniak B. Serum gamma-glutamyl transferase as a predictor of acute pancreatitis severity: A retrospective study. *PLoS One.* 2024; 19(3):e0300890. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0300890>
- Ali A, Singh RK, Malik MA, et al. Chronic liver disease exacerbates outcomes in acute pancreatitis: a population-based study. *Sci Rep.* 2024; 14(1):1234. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66710-w>
- Huang W, Lu Y, Zhang R, Hu J, Zhang Z, Wang L, et al. Nonalcoholic fatty liver disease is associated with the severity of acute pancreatitis: A meta-analysis. *BMC Gastroenterol.* 2020; 20(1):1-8. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12876-020-01347-1>
- Liu W, Du JJ, Li ZH, Zhang XY, Zuo HD. Liver injury associated with acute pancreatitis: The current status of clinical evaluation and involved mechanisms. *World J Clin Cases.* 2021; 9(34):10418-10429. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v9.i34.10418>
- Chen H, Li F, Sun JB, Hu YJ. Hepatic histopathologic changes in rats with severe acute pancreatitis and the therapeutic effect of ulinastatin. *World J Gastroenterol.* 2021; 27(29):4874-4882. Available from: <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i29.4874>
- Wang Y, Liu W, Liu X, Sheng M, Pei Y, Lei R, Zhang S, Tao R. Role of liver in modulating the release of inflammatory cytokines involved in lung and multiple organ dysfunction in severe acute pancreatitis. *Cell Biochem Biophys.* 2015; 71(2):765-776. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12013-014-0261-5>
- Zhou MT, Chen CS, Chen BC, Zhang QY, Andersson R. Acute pancreatitis-related hepatic injury: Pathophysiology and therapeutic interventions. *World J Gastroenterol.* 2022; 28(5):457-472. Available from: <https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i5.457>

UDC 616.37-002-092.9:616.36-002-092.9

**HEPATO-PANCREATIC SYNDROME IN THE
EARLY DEVELOPMENT OF EXPERIMENTAL
PANCREATITIS**E.O. Kindrativ¹, I.B. Kreminska², N.L. Zaiats³¹*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of pathological anatomy,
Ivano-Frankivsk, Ukraine*²*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of pathological physiology,
Ivano-Frankivsk, Ukraine*³*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of normal physiology,
Ivano-Frankivsk, Ukraine*

ORCID ID: 0000-0002-3894-8484,

Scopus ID: 57225206973,

e-mail: ekindrativ@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-6735-3922,

Scopus ID: 58295674400,

e-mail: 41207@ukr.net

ORCID ID: 0009-0007-8980-2390,

e-mail: Zayats_Na@ifnmu.edu.ua

Abstract. Acute pancreatitis (AP) is a severe inflammatory disease of the pancreas that often progresses with systemic complications and multi-organ involvement. Although the primary pathological process originates in the pancreas, clinical and experimental evidence demonstrates that the liver is one of the first extra-pancreatic organs affected during AP. Hepatic dysfunction may act both as a predisposing factor for worse outcomes and as a secondary target of systemic inflammatory response, enzymatic aggression, and endotoxemia. The liver plays a central role in metabolism, detoxification, and immunoregulation, and its early involvement can exacerbate systemic inflammation, contributing to multi-organ failure. Experimental models of AP, particularly those induced by L-arginine, provide valuable insight into the early pathophysiological interplay between the pancreas and liver, allowing characterisation of biochemical markers that may have diagnostic and prognostic significance.

To evaluate the biochemical dynamics and characterise hepatopancreatic interactions during the early stages of experimentally induced acute pancreatitis in rats.

The study included 80 male Wistar rats (180–220 g). Animals were divided into three groups: intact (n=20), control (n=20, intraperitoneal saline), and experimental (n=40). AP was induced by two intraperitoneal injections of 20 % L-arginine solution at a cumulative dose of 500 mg/100 g body weight, with a 60-minute interval between injections. Blood samples were collected at 12, 24, 48, and 72 hours. Biochemical analysis included α -amylase, lipase, ALT, AST, acid phosphatase, total and indirect bilirubin, glucose, and total protein. All assays were performed using standard diagnostic kits and a semi-automated BS 3000M analyser. Statistical analysis was conducted with SPSS v.26, using ANOVA with Bonferroni post hoc correction, $p < 0.05$ considered significant.

Early after induction of AP, a rapid and significant increase in α -amylase and lipase activity was observed, confirming pancreatic injury and persistent hyperenzymemia, with peak values at 72 hours. Simultaneously, markers of hepatocellular cytolysis (ALT, AST) and acid phosphatase increased progressively, indicating early and continuous hepatic involvement. Total and indirect bilirubin rose steadily, reflecting cholestatic and metabolic disturbances. Metabolic imbalance was further confirmed by hyperglycemia and progressive hypoproteinemia, consistent with catabolic processes and impaired protein synthesis. These biochemical changes occurred in parallel, highlighting synchronised injury of the pancreas and liver.

The L-arginine-induced model of acute pancreatitis is characterised not only by pronounced pancreatic enzyme release but also by early and progressive hepatic dysfunction. From the first 12 hours, biochemical evidence of hepatocellular damage, metabolic imbalance, and bilirubin elevation emerges, intensifying with time. These findings support the concept of a hepatopancreatic syndrome in the early course of AP. Comprehensive biochemical monitoring, including pancreatic and hepatic markers, may improve early diagnosis, prognostication, and therapeutic decision-making. The results also provide a rationale for incorporating hepatoprotective strategies into the complex management of acute pancreatitis.

Keywords: acute pancreatitis, L-arginine, amylase, liver enzymes, experimental model, rats, biochemical markers.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 05.09.2025 р.

Стаття прийнята до друку 17.11.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.26
UDC 616.24-006-074-037-085.28**BLOOD COUNT TEST FOR PREDICTING THE EFFICACY OF IMMUNE CHECKPOINT INHIBITORS**

Y. V. Moskalenko

*Sumy Regional Clinical Oncology Center, Sumy, Ukraine**ORCID ID: 0000-0002-5398-0298, Scopus ID: 57193309806, e-mail: yl.moskalenko@med.sumdu.edu.ua*

Abstract. Identifying robust biomarkers to predict the efficacy of immune checkpoint inhibitors remains a key challenge in managing metastatic non-small cell lung cancer. This retrospective study aimed to investigate the prognostic and predictive value of complete blood count-derived inflammatory indices, in patients with metastatic non-small cell lung cancer receiving ICIs at the Sumy Regional Clinical Oncology Center between 2016 and 2024. A total of 105 patients were included, all of whom received either pembrolizumab or atezolizumab, with or without chemotherapy. Clinical data and baseline inflammatory indices were collected within seven days prior to treatment initiation. The indices analyzed included neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), systemic immune-inflammation index (SII), systemic inflammation response index (SIRI), and lymphocyte-to-monocyte ratio (LMR). Receiver operating characteristic analysis was employed to determine optimal cut-off values, which were 3.6 for NLR, 1.5 for SIRI, 926.0 for SII, and 3.3 for LMR. Progression-free survival and overall survival were evaluated using the Kaplan–Meier method, with comparisons performed via log-rank test. Multivariate Cox proportional hazards regression was used to assess independent prognostic factors. A p-value <0.05 was considered statistically significant.

The results demonstrated that among all analyzed markers, only NLR was significantly associated with overall survival. Patients with a low baseline NLR (<3.6) had a median overall survival of 19.7 months, compared to 10.0 months in those with high NLR (≥ 3.6), with a statistically significant difference (log-rank $p=0.0191$). Furthermore, multivariate Cox regression analysis confirmed NLR as an independent predictor of overall survival (HR=2.33, 95 % CI: 1.17–4.61, $p=0.015$). Other factors, including SII, SIRI, LMR, sex, therapy line, and treatment regimen, were not independently associated with survival outcomes. Although none of the inflammatory indices showed statistically significant impact on progression-free survival, a non-significant trend toward improved progression-free survival was noted in patients with low NLR (8.2 vs. 5.5 months, $p=0.1084$). In terms of treatment response, a significantly higher objective response rate was observed in the low NLR group (57.1 %) compared to the high NLR group (32.8 %, $p=0.0213$). Disease control rates, however, were comparable between the groups (85.7 % vs. 88.0 %, $p=0.7515$).

These findings highlight the potential utility of baseline NLR as a non-invasive, cost-effective biomarker for prognostication and response prediction in metastatic non-small cell lung cancer patients undergoing immunotherapy. In contrast, SIRI, SII, and LMR did not demonstrate prognostic significance in this cohort. While the study's retrospective and single-center nature limits external generalizability, the identification of NLR as an independent predictor of survival supports its integration into clinical workflows for early risk stratification. Further prospective, multicenter studies incorporating molecular and dynamic immunological parameters are warranted to validate and expand on these results.

Keywords: immune checkpoint inhibitors, prognosis, lung cancer, survival, NLR, inflammation indices.

Introduction. Over the past decade, the scientific community has focused its efforts on identifying biomarkers that would allow for predicting the efficacy of immunotherapeutic agents in oncology. Immune checkpoint inhibitors (ICIs) are increasingly being used to treat non-small cell lung cancer (NSCLC), particularly in the metastatic stages of the disease. The development of resistance to ICIs and the progression of NSCLC lead to fatal outcomes, highlighting the need to improve prediction methods in order to identify the category of patients who would derive the greatest benefit from immunotherapy [1].

Inflammation-related markers appear especially promising. Systemic inflammation manifests through qualitative and quantitative changes in the composition of immune cells localized in the tumor microenvironment and peripheral blood [2]. It has been observed that the effectiveness of ICIs largely depends on the patients' cytokine profile. High levels of tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) and interleukin-6 (IL-6), induced by the presence of an inflammatory tumor, stimulate myelopoiesis and lead to alterations in the composition of peripheral blood. In turn, platelets, lymphocytes, neutrophils, monocytes, and

myeloid-derived suppressor cells release pro-inflammatory cytokines, including TGF-beta, IL-2, IL-6, IL-8, and interferon-gamma (IFN- γ), thereby increasing systemic inflammation [3].

The aim of the study: to assess the prognostic value of biomarkers derived from complete blood count in patients with metastatic NSCLC.

Approaches focused on evaluating the ratios of key blood cells offer significant advantages. First, they rely on data from complete blood count tests, which are routinely used in clinical practice. Second, these studies are inexpensive, accessible, minimally invasive, and have no contraindications. Third, calculating inflammation indices based on blood cell ratios requires no special skills or training [4].

To reflect the balance of immune cells and the state of the immune system, the most commonly used indices include the Systemic Immune-Inflammation Index (SII) [5], the Systemic Inflammation Response Index (SIRI) [6], the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), the platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), and the lymphocyte-to-monocyte ratio (LMR) [7]. However, study results are

not always consistent, as the prognostic value of inflammation indices largely depends on the tumor type, disease stage, treatment regimen, and the line of immunotherapy used.

Object and methods of research.

Patients and Study Design. This retrospective study included patients diagnosed with metastatic NSCLC who received treatment with ICIs at the Sumy Regional Clinical Oncology Center between 2016 and 2024. Eligible participants were aged 18 years or older and had received at least one therapeutic dose of an ICI, specifically atezolizumab or pembrolizumab. Patients with stage I, II, or III NSCLC, as well as those who had not received immunotherapy, were excluded from the study. Additional exclusion criteria included the presence of autoimmune diseases, infectious diseases, or febrile conditions within one month prior to the initiation of immunotherapy. Based on these inclusion and exclusion criteria, a total of 105 patients were enrolled in the final study cohort.

Ethical approval for this research was obtained from the Bioethics Committee for Experimental and Clinical Research of the Educational and Scientific Medical Institute at Sumy State University (Protocol No. 3/12, dated December 17, 2024). All patients who were alive at the time of enrollment provided written informed consent prior to participation.

Data Collection and Calculation of Inflammation Indices. Clinical data, including patient sex, immunotherapeutic regimens, and lines of therapy, were extracted from medical records. Inflammation indices were calculated using results from complete blood count tests performed no more than seven days before the administration of the first ICI dose. The following indices were computed: the Systemic Inflammation Response Index (SIRI), calculated as $\text{neutrophils} \times \text{monocytes} / \text{lymphocytes}$; the Systemic Immune-Inflammation Index (SII), as $\text{platelets} (\times 10^9/\text{L}) \times \text{neutrophils} / \text{lymphocytes}$; the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), as $\text{neutrophils} / \text{lymphocytes}$; the platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), as $\text{platelets} (\times 10^9/\text{L}) / \text{lymphocytes}$; the lymphocyte-to-monocyte ratio (LMR), as $\text{lymphocytes} / \text{monocytes}$; and the monocyte-to-lymphocyte ratio (MLR), as $\text{monocytes} / \text{lymphocytes}$.

Assessment of Treatment Response. Treatment response was monitored using computed tomography scans, which were performed every 2–3 cycles of therapy. Radiological assessment of tumor response followed the immune Response Evaluation Criteria in Solid Tumors (iRECIST), which classify outcomes as progressive disease (PD), stable disease (SD), partial response (PR), or complete response (CR). The disease control rate (DCR) was defined as the proportion of patients achieving SD, PR, or CR, while the objective response rate (ORR) was defined as the proportion achieving PR or CR. Progression-free survival (PFS) was calculated from the date of the first ICI dose to the date of documented disease progression, and overall survival (OS) was calculated from the first ICI dose to the date of death. Mortality data were obtained via telephone follow-up with relatives and from the cancer registry database of the Sumy Regional Clinical Oncology Center.

Statistical Analysis. Statistical analysis was performed using Stata software, version 18.0. Continuous variables were expressed as numerical values and percentages. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was used to determine the area under the curve (AUC) and optimal cut-off values for the most sensitive inflammation indices, which were established as follows: 1.5 for SIRI, 926.0 for SII, 3.6 for NLR, and 3.3 for LMR. Median PFS and OS were estimated using the Kaplan–Meier method. Differences in survival between patient subgroups with low versus high inflammatory indices were evaluated using the log-rank test. Prognostic factors associated with survival were assessed using multivariate Cox proportional hazards regression modeling. A p-value of less than 0.05 was considered statistically significant.

Research results and their discussion.

Clinical and Laboratory Characteristics of Patients

The final study cohort consisted of 105 patients diagnosed with metastatic non-small cell lung cancer. Among them, 89 patients (84.8 %) were male, and 16 (15.2 %) were female. The majority of patients received immunotherapy as a first-line treatment option. Specifically, 77.1 % of patients began therapy with ICIs as part of their initial treatment regimen, and most of them (63.8 %) were treated with a combination of an ICIs and chemotherapy.

To evaluate the potential predictive value of systemic inflammation in the context of immunotherapy, several inflammation-related indices were analyzed. Among them, the SIRI, SII, NLR, and LMR demonstrated acceptable specificity and sensitivity. The AUC for each of these markers was calculated using ROC analysis, yielding the following results: for SIRI, the AUC was 0.5439 (95 % confidence interval [CI]: 0.30544–0.78228); for SII, 0.5380 (95 % CI: 0.28727–0.78876); for NLR, 0.5497 (95 % CI: 0.30643–0.79299); and for LMR, 0.5637 (95 % CI: 0.37821–0.74928). These values suggest a moderate prognostic potential of the aforementioned indices.

In contrast, both the PLR and MLR demonstrated AUC values below 0.5, indicating low diagnostic performance and limited prognostic value in this patient population (Fig. 1). As a result, these two indices were excluded from further analyses regarding treatment efficacy. A summary of the patients' baseline demographic data, clinical characteristics, and laboratory parameters is provided in Table 1.

Impact of Inflammation Indices on Survival and Efficacy of Immune Checkpoint Inhibitor Therapy. The analysis revealed that none of the evaluated inflammatory indices had a statistically significant effect on PFS. The median PFS did not significantly differ between patients with low and high levels of SIRI, SII, and LMR, with log-rank p-values of 0.7353, 0.5683, and 0.7571, respectively. However, a trend toward improved PFS was observed in patients with lower NLR values. Specifically, patients with low NLR had a median PFS of 8.2 months, compared to 5.5 months in those with high NLR, although this difference did not reach statistical significance (log-rank $p = 0.1084$; Figure 2).

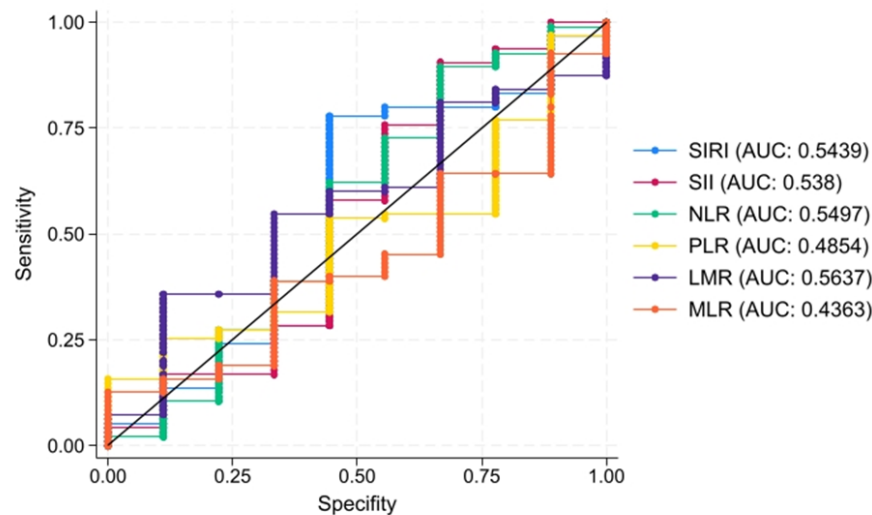


Fig. 1. Evaluation of the specificity and sensitivity of SIRI, SII, NLR, PLR, LMR, and MLR for predicting the effectiveness of ICI

Table 1

Clinical and laboratory characteristics of the studied cohort

Variables		Total number of patients, n=105
Sex, n (%)	Female	16 (15.2)
	Male	89 (84.8)
Immunotherapy regimen, n (%)	ICIs monotherapy	38 (36.2)
	Chemoimmunotherapy	67 (63.8)
Treatment lines, n (%)	First	81 (77.1)
	Second	24 (22.9)
SIRI, n (%)	<1.5 (low)	53 (50.5)
	≥1.5 (high)	52 (49.5)
SII, n (%)	<926.0 (low)	57 (54.3)
	≥926.0 (high)	48 (45.7)
NLR, n (%)	<3.6 (low)	63 (60.0)
	≥3.6 (high)	42 (40.0)
LMR, n (%)	<3.3 (low)	48 (45.7)
	≥3.3 (high)	57 (54.3)

In terms of OS, a statistically significant difference was observed based on NLR levels. Patients with low NLR exhibited a notably longer median OS of 19.7 months, in contrast to 10.0 months among patients with high NLR (log-rank $p = 0.0191$). Conversely, OS was comparable between groups stratified by SIRI, SII, and LMR, with log-rank p -values of 0.9694, 0.4688, and 0.9490, respectively (Figure 3).

These findings suggest that among the analyzed inflammatory biomarkers, only NLR demonstrated a significant prognostic value for overall survival in patients with metastatic NSCLC undergoing treatment with ICIs.

In the analyzed cohort, the ORR and DCR were 51.4 % and 86.6 %, respectively. A statistically significant difference in ORR was observed between patients with low and high NLR values. Specifically, 57.1 % of patients with low NLR achieved an objective response, compared to only 32.8 % of those with high NLR ($p = 0.0213$). In contrast, no significant difference was found in DCR

between the low and high NLR groups, with rates of 85.7 % and 88.0 %, respectively ($p = 0.7515$). These findings suggest that a lower NLR may be associated with better immunotherapeutic efficacy, potentially reflecting a more favorable balance between neutrophils and lymphocytes in the immune microenvironment.

Identification of independent survival predictors. To identify independent predictors of PFS and OS, a multivariate Cox regression analysis was performed. The results demonstrated that NLR was an independent prognostic factor for OS. Patients with a high NLR had significantly poorer survival outcomes compared to those with a low NLR (hazard ratio [HR] = 2.33, 95 % CI: 1.17–4.61, $p = 0.015$). Other clinical and laboratory variables – including sex, line of therapy, immunotherapeutic regimen, as well as SIRI, SII, and LMR – did not show significant prognostic value in the multivariate model (Table 2).

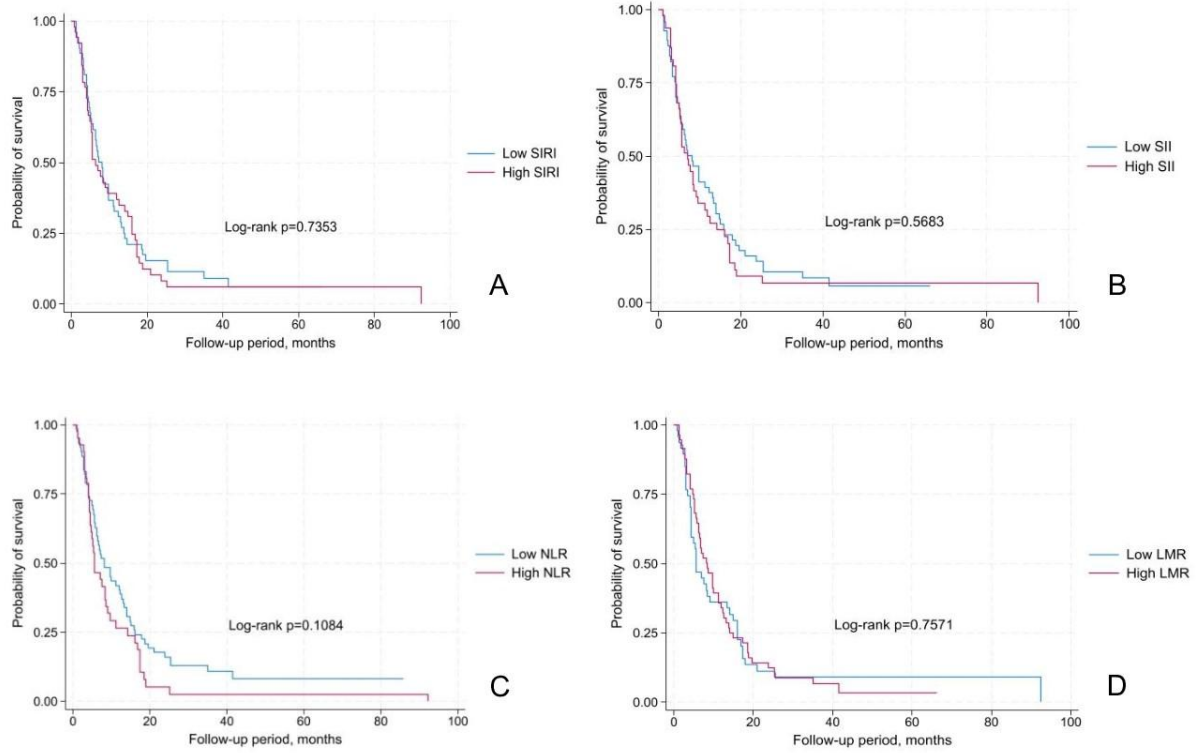


Fig. 2. Progression-free survival curves based on baseline SIRI (A), SII (B), NLR (C), and LMR (D)

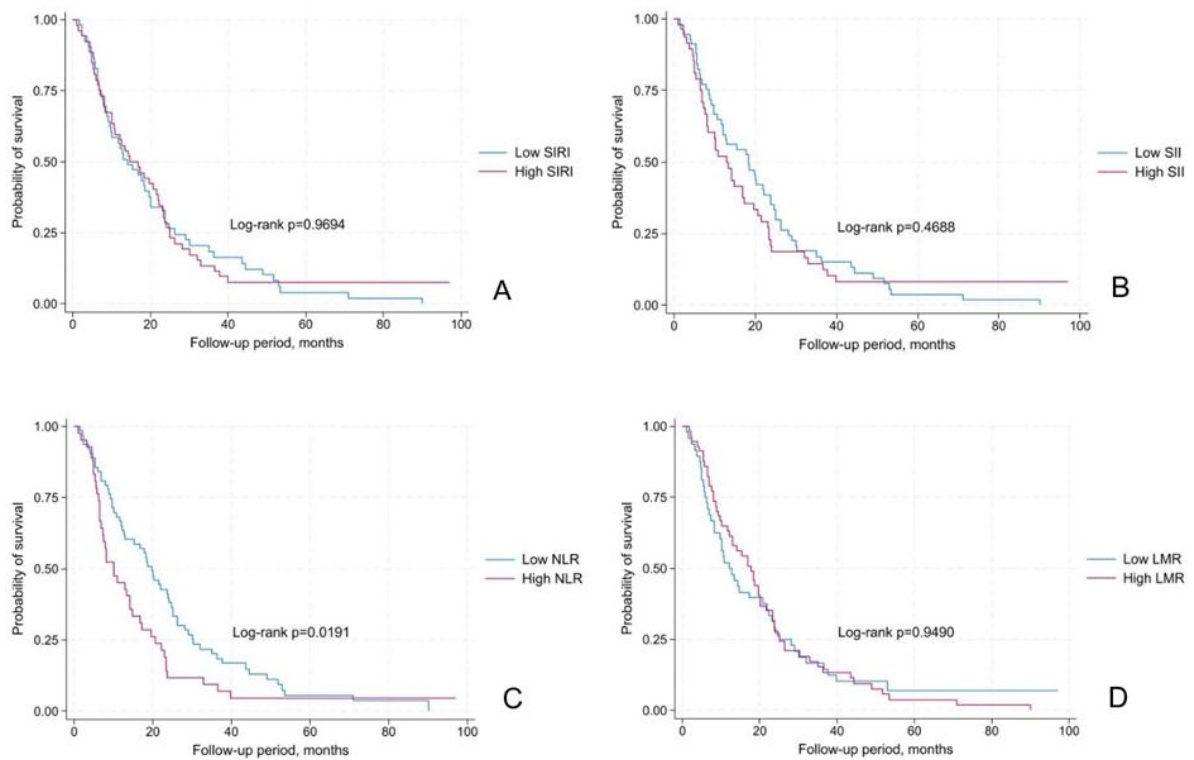


Fig. 3. Overall survival curves based on baseline SIRI (A), SII (B), NLR (C), and LMR (D)

Table 2

Cox proportional hazards model for predicting survival in patients receiving ICI

Variables	PFS			OS		
	HR	95 % CI	p	HR	95 % CI	p
Sex (male versus female)	1,30	0,74–2,28	0,358	1,39	0,77–2,51	0,263
Treatment line (first versus second)	0,75	0,33–1,67	0,483	0,92	0,42–1,98	0,837
Immunotherapy regimen (ICI monotherapy versus chemo-immunotherapy)	0,80	0,49–1,30	0,380	0,93	0,58–1,50	0,792
SIRI (low versus high)	0,97	0,81–2,30	0,929	0,81	0,42–1,56	0,539
SII (low versus high)	0,75	0,37–1,52	0,437	0,73	0,35–1,53	0,414
NLR (low versus high)	1,80	0,92–3,54	0,085	2,33	1,17–4,61	0,015
LMR (low versus high)	1,00	0,57–1,77	0,977	0,99	0,55–1,76	0,981

In the present study, we observed the relationship between the NLR, survival outcomes, and response to ICI therapy in patients with metastatic NSCLC. Our results indicate that a low baseline NLR is significantly associated with improved OS and a higher ORR, and NLR was confirmed as an independent predictor of OS in multivariate analysis.

NLR is among the most widely studied and easily accessible systemic inflammatory biomarkers derived from routine complete blood count. Its prognostic value in NSCLC has been supported by multiple studies and meta-analyses. Elevated NLR likely reflects a pro-inflammatory tumor microenvironment dominated by neutrophils, which are known to promote angiogenesis, tumor cell proliferation, and immune evasion via the release of biologically active factors such as hepatocyte growth factor, epidermal growth factor, and platelet-derived growth factor [8, 9].

Our findings are consistent with previous studies, including Peng et al. [9], who demonstrated that NLR <5 was associated with better survival and response rates in patients treated with PD-1 inhibitors. A systematic review by Platini et al. [10] and studies by Pu et al. [11] and Smorodska et al. [12] similarly concluded that elevated NLR is a negative prognostic factor in advanced NSCLC.

In addition to earlier evidence, recent data from Zhang et al. [13] confirm that baseline NLR and SII are predictive of immunotherapy outcomes in advanced NSCLC, with lower values correlating with better survival. Importantly, Zheng et al. [14] found that patients with PD-L1 $\geq 50\%$ expression and low NLR exhibited significantly deeper responses to first-line ICI monotherapy, suggesting that systemic inflammatory status may influence tumor responsiveness even in cases with high PD-L1 expression.

He et al. [15] expanded this understanding by demonstrating the prognostic role of SII and other inflammatory markers in lung cancer patients with bone metastases – a population typically associated with poorer outcomes. Our study did not find SII, SIRI, or LMR to be statistically significant predictors of OS or PFS; however, it is possible that their role may vary depending on disease burden, metastatic pattern, or therapy type.

The clinical significance of these findings lies in the utility of NLR as a non-invasive, low-cost, and readily available biomarker for early stratification of patients undergoing immunotherapy. Lei et al. [16] emphasized that NLR, PLR, and SII/albumin ratio all correlate with immunotherapy outcomes and may reflect not only tumor biology but also systemic immunonutritional status, which

influences treatment tolerance and efficacy. Furthermore, Yuan et al. [17] demonstrated that combining inflammatory markers with deep learning models enhances early prediction of immunotherapy response in unresectable NSCLC, highlighting opportunities for integrating NLR into AI-assisted clinical decision-making tools.

Katayama et al. [18] evaluated inflammatory markers in patients receiving atezolizumab monotherapy and confirmed that low baseline NLR was significantly associated with longer survival. Similarly, Zhu et al. [19] demonstrated the diagnostic potential of NLR and PLR in distinguishing lung cancer patients from healthy individuals, further emphasizing the immunologic relevance of these indices.

Despite widespread agreement on the prognostic role of NLR, there remains no consensus on the optimal cut-off value. In our study, a threshold of 3.6 was determined via ROC analysis. Other studies have reported cut-offs ranging from 2.8 to 5, depending on methodology, population, and endpoint [20–22]. A commonly used value across various studies is 4, which may serve as a practical benchmark in routine practice.

This study has several limitations. First, its retrospective and single-center design may introduce selection bias and limits generalizability. Second, we did not evaluate key tumor-specific factors such as PD-L1 expression, tumor mutational burden, or EGFR/ALK mutation status, which could confound survival outcomes. Third, dynamic changes in NLR during treatment – potentially more informative than baseline values – were not assessed.

Nevertheless, the results of this study have important clinical implications. NLR could serve as an adjunctive biomarker in immunotherapy decision-making. Moreover, its simplicity allows for repeated, real-time monitoring during treatment, providing clinicians with a low-cost tool for adaptive management. The identification of NLR as an independent predictor of OS highlights its potential role not only in prognostication but also in optimizing patient selection for ICIs.

Conclusions:

1. A low baseline neutrophil-to-lymphocyte ratio in patients with metastatic NSCLC was associated with significantly improved overall survival. The median overall survival was 19.7 months in patients with low NLR compared to 10.0 months in those with high NLR (log-rank $p = 0.0191$).

2. No significant differences in overall survival were observed between patients with low and high values of other inflammatory indices, including SIRI, SII, and

LMR (log-rank $p = 0.9694$, $p = 0.4688$, and $p = 0.9490$, respectively), indicating that these markers lacked prognostic value in this cohort.

3. Multivariate Cox regression analysis identified low NLR as an independent predictor of overall survival in patients with metastatic NSCLC (HR = 2.33; 95 % CI: 1.17–4.61; $p = 0.015$).

4. Patients with low NLR demonstrated significantly better objective response to immune checkpoint inhibitor therapy compared to those with high NLR (57.1 % vs. 32.8 %; $p = 0.0213$), supporting the association between this inflammatory index and immunotherapy efficacy.

Prospects for further research. We are going to investigate the prognostic significance of the tumor microenvironment in the effectiveness of immunotherapy in patients with metastatic non-small cell lung cancer.

Funding sources. This research received no funding.

Conflict of interest: absent.

References:

- Banna GL, Signorelli D, Metro G, Galetta D, De Toma A, Cantale O, Banini M, Friedlaender A, Pizzutillo P, Garassino MC, Addeo A. Neutrophil-to-lymphocyte ratio in combination with PD-L1 or lactate dehydrogenase as biomarkers for high PD-L1 non-small cell lung cancer treated with first-line pembrolizumab. *Transl Lung Cancer Res.* 2020 Aug; 9(4):1533-1542. DOI: <https://doi.org/10.21037/tlcr-19-583>
- Fang Q, Yu J, Li W, Luo J, Deng Q, Chen B, He Y, Zhang J, Zhou C. Prognostic value of inflammatory and nutritional indexes among advanced NSCLC patients receiving PD-1 inhibitor therapy. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2023 Feb; 50(2):178-190. DOI: <https://doi.org/10.1111/1440-1681.13740>
- Kaisar-Ilyaz N, Arpinati L, Shaul ME, Mahroum S, Qaisi M, Tidhar E, Fridlender ZG. The Bilateral Interplay between Cancer Immunotherapies and Neutrophils' Phenotypes and Sub-Populations. *Cells.* 2022 Feb 23; 11(5):783. DOI: <https://doi.org/10.3390/cells11050783>
- Lim JU, Yoon HK. Potential predictive value of change in inflammatory cytokines levels subsequent to initiation of immune checkpoint inhibitor in patients with advanced non-small cell lung cancer. *Cytokine.* 2021 Feb; 138:155363. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2020.155363>
- Miao S, Rodriguez BL, Gibbons DL. The Multifaceted Role of Neutrophils in NSCLC in the Era of Immune Checkpoint Inhibitors. *Cancers (Basel).* 2024 Jul 10; 16(14):2507. DOI: 10.3390/cancers16142507
- Nguyen CTT, Van TNK, Huong PT. Predictability of Neutrophil to Lymphocyte Ratio and Platelet to Lymphocyte Ratio on the Effectiveness of Immune Checkpoint Inhibitors in Non-small Cell Lung Cancer patients: A Meta-Analysis. *Cancer Control.* 2024 Jan-Dec; 31:10732748241285474. DOI: <https://doi.org/10.1177/10732748241285474>
- Pan Y, Fu Y, Zeng Y, Liu X, Peng Y, Hu C, Deng C, Qiu Z, Zou J, Liu Y, Wu F. The key to immunotherapy: how to choose better therapeutic biomarkers for patients with non-small cell lung cancer. *Biomark Res.* 2022 Mar 7; 10(1):9. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40364-022-00355-7>
- Patil PD, Khunger M, Rakshit S, Stevenson J, Pennell NA, Elson P, et al. Pre-treatment hematological markers as a predictive biomarker for survival in patients with non-small cell lung cancer treated with nivolumab. *JCO.* 2017; 35:11547-7. DOI: https://doi.org/10.1200/JCO.2017.35.15_suppl.11547
- Peng L, Wang Y, Liu F, Qiu X, Zhang X, Fang C, Qian X, Li Y. Peripheral blood markers predictive of outcome and immune-related adverse events in advanced non-small cell lung cancer treated with PD-1 inhibitors. *Cancer Immunol Immunother.* 2020 Sep; 69(9):1813-1822. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00262-020-02585-w>
- Platini H, Ferdinand E, Kohar K, Prayogo SA, Amirah S, Komariah M, Maulana S. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Platelet-to-Lymphocyte Ratio as Prognostic Markers for Advanced Non-Small-Cell Lung Cancer Treated with Immunotherapy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina (Kaunas).* 2022 Aug 8; 58(8):1069. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina58081069>
- Pu D, Xu Q, Zhou LY, Zhou YW, Liu JY, Ma XL. Inflammation-nutritional markers of peripheral blood could predict survival in advanced non-small-cell lung cancer patients treated with PD-1 inhibitors. *Thorac Cancer.* 2021 Nov; 12(21):2914-2923. DOI: <https://doi.org/10.1111/1759-7714.14152>
- Smorodska OM, Moskalenko YV, Kononenko MH, Ivanov SS. Inflammation indexes as predictors of recurrence in patients with surgically resected non-small cell lung cancer. *EUMJ.* 2022; 10(4):379-388. DOI: <https://doi.org/10.21272/eumj>
- Zhang Y, Yan N, Feng Y, Wu Y, Sun Y, Gao X, Gu C, Ma X, Gao F, Zhang H, Zhou J. Inflammatory markers predict efficacy of immunotherapy in advanced non-small cell lung cancer: a preliminary exploratory study. *Discov Oncol.* 2025 Jan 4; 16(1):8. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12672-025-01753-7>
- Zheng X, Zhou L, Shi H, An J, Xu W, Ding X, Hua Y, Shi W, Li X. Immune-inflammatory markers and clinical characteristics as predictors of the depth of response and prognosis of patients with PD-L1 ≥ 50 % metastatic non-small cell lung cancer receiving first-line immunotherapy. *Thorac Cancer.* 2024 Oct; 15(28):2029-2037. DOI: <https://doi.org/10.1111/1759-7714.15406>
- He J, Liang G, Yu H, Lin C, Shen W. Evaluating the predictive significance of systemic immune-inflammatory index and tumor markers in lung cancer patients with bone metastases. *Front Oncol.* 2024 Jan 9; 13:1338809. DOI: <https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1338809>
- Lei Y, Cao C, Tang R, Liu Y. Peripheral blood inflammatory biomarkers neutrophil/lymphocyte ratio, platelet/lymphocyte ratio and systemic immune-inflammation index/albumin ratio predict prognosis and efficacy in non-small cell lung cancer patients receiving immunotherapy and opioids. *BMC Cancer.* 2025 Apr 10; 25(1):664. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12885-025-14060-9>
- Yuan L, Wang Q, Sun F, Shi H. Deep learning and inflammatory markers predict early response to immunotherapy in unresectable NSCLC: A multicenter

- study. *Biomol Biomed.* 2025 Jun 10; 25(10):2252-2268. DOI: <https://doi.org/10.17305/bb.2025.12324>
18. Katayama Y, Yamada T, Chihara Y, Tanaka S, Tanimura K, Okura N, Hirose K, Uda S, Shiotsu S, Hirai S, et al. Significance of inflammatory indexes in atezolizumab monotherapy outcomes in previously treated non-small-cell lung cancer patients. *Sci Rep.* 2020 Oct 15; 10(1):17495. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74573-0>
19. Zhu X, Song H, Chen Y, Han F, Wang Q, Cui Y. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Platelet-to-Lymphocyte Ratio in Blood to Distinguish Lung Cancer Patients from Healthy Subjects. *Dis Markers.* 2020 Oct 16; 2020:8844698. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/8844698>
20. Song P, Yang D, Cui X, Wang H, Si X, Zhang X, Zhang L. NLCIPS: Non-Small Cell Lung Cancer Immunotherapy Prognosis Score. *Cancer Manag Res.* 2020 Jul 17; 12:5975-5985. DOI: <https://doi.org/10.2147/CMAR.S257967>
21. Tian BW, Yang YF, Yang CC, Yan LJ, Ding ZN, Liu H, Xue JS, Dong ZR, Chen ZQ, Hong JG, et al. Systemic immune-inflammation index predicts prognosis of cancer immunotherapy: systemic review and meta-analysis. *Immunotherapy.* 2022 Dec; 14(18):1481-1496. DOI: <https://doi.org/10.2217/imt-2022-0133>
22. Ye X, Dai M, Xiang Z. Prognostic role of systemic inflammation response index in patients with non-small cell lung cancer: a meta-analysis. *BMJ Open.* 2024 Nov 12; 14(11):e087841. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-087841>

УДК 616.24-006-074-037-085.28

КЛІНІЧНИЙ АНАЛІЗ КРОВІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНГІБІТОРІВ ІМУННИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК

Ю.В. Москаленко

Сумський державний університет, кафедра онкології та радіології, Суми, Україна
ORCID ID: 0000-0002-5398-0298,
Scopus ID: 57193309806
e-mail: yl.moskalenko@med.sumdu.edu.ua

Резюме. Визначення надійних біомаркерів для прогнозування ефективності імунотерапії залишається актуальним завданням у лікуванні метастатичного недрібноклітинного раку легень. У цьому ретроспективному дослідженні проаналізовано прогностичну та предиктивну цінність індексів запалення, розрахованих на основі клінічного аналізу крові у 105 пацієнтів із метастатичним недрібноклітинним раком легень, які отримували інгібітори імунних контрольних точок у Сумському обласному клінічному онкологічному центрі в 2016–2024 роках. Усі пацієнти отримували пембролізумаб або атезолізумаб з хіміотерапією або без неї. Вихідні показники визначали до початку терапії. Аналізували індекси: NLR, SII, SIRI, LMR. Оптимальні порогові значення визначали методом ROC-аналізу: 3,6 для NLR, 1,5 для SIRI, 926,0 для SII, 3,3 для LMR. Виживаність без прогресування та загальну виживаність оцінювали методом Каплана–Майєра, порівняння проводили логранговим тестом. Прогностичні фактори визначали за допомогою регресійної моделі Кокса. Статистично значущими вважали $p < 0,05$. Єдиним індексом, який достовірно асоціювався із загальною виживаністю, був NLR. Пацієнти з низьким NLR ($< 3,6$) мали медіану загальної виживаності 19,7 міс проти 10,0 міс у пацієнтів із високим NLR ($p = 0,0191$). У моделі Кокса NLR залишався незалежним прогностичним фактором загальної виживаності (HR=2,33; 95 % ДІ: 1,17–4,61; $p = 0,015$). Інші індекси (SII, SIRI, LMR), стать, режим і лінія терапії не впливали на загальну виживаність. На її прогресування індекси не мали достовірного впливу, проте для NLR спостерігалась позитивна тенденція (8,2 vs 5,5 міс; $p = 0,1084$). Частота об'єктивної відповіді на лікування була достовірно вищою при низькому NLR (57,1 % проти 32,8 %; $p = 0,0213$). Рівень контролю над захворюванням не відрізнявся. Таким чином, базовий NLR можна вважати доступним, неінвазивним біомаркером прогнозу та відповіді на інгібітори імунних контрольних точок у хворих на метастатичний недрібноклітинний рак легень.

Ключові слова: інгібітори імунних контрольних точок, прогноз, рак легень, виживання, NLR, індекси запалення.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Стаття надійшла в редакцію 12.08.2025 р.
Стаття прийнята до друку 28.10.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.33
УДК 616.314.163-08**ВПЛИВ ХІМІЧНИХ ІРИГАНТІВ НА СТАН БІОПЛІВКИ КОРЕНЕВОГО КАНАЛУ ПРИ ЛІКУВАННІ ПЕРІОДОНТИТІВ**

Р.І. Новосядлий, М.М. Рожко

*Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра стоматології післядипломної освіти, м. Івано-Франківськ, Україна**ORCID ID: 0000-0002-6876-2533, Scopus ID: 57195620855, e-mail: mrozshko@ifnmy.edu.ua**ORCID ID: 0009-0004-3335-6916, e-mail: rnovosiadly@gmail.com*

Резюме. Основне завдання нашого дослідження полягає у вивченні впливу хімічних іригантів на стан біоплівки кореневого каналу при лікуванні періодонтитів. Нами було проведено аналіз іригаційних розчинів та їх вплив на патогенні мікроорганізми, які здатні викликати періодонтити. Обстеження проводилося за допомогою біохімічних мікротестів «STAPHYtest16», «STREPTOtest16», «VITEK 2 GP» і «VITEK 2 YST» за допомогою аналізатора «VITEK 2 Compact». Дослідження включало 13 мікроорганізмів, що здатні викликати періодонтити та 11 іригаційних розчинів, що можуть ілімінувати патогенну дію на біоплівку кореневого каналу. Були використані різні концентрації гіпохлориту натрію (5.25 %, 5.25+ extra %, 6 %), малеїнової кислоти 6 %, EDTA 17 %, лимонної кислоти 40 % і хлоргексидин 2 %. Гіпохлорит натрію володіє широким спектром антимікробної дії та ілімінує спорові бактерії, гриби, найпростіші та віруси. Більшість організмів знешкоджуються під час контакту з гіпохлоритом натрію різної концентрації. У процесі лікування кореневого каналу також велику роль відіграє змазаний шар, який містить органічні та неорганічні складові, що затримуються на стінках кореневого каналу, та залишки мікроорганізмів і пульпи. Малеїнова кислота є м'якою органічною кислотою, яка володіє властивістю видалення змазаного шару та демінералізації інтертубулярного дентину. EDTA також має властивість усунення мінерального компоненту, пом'якшує тканини і допомагає очистити отвори дентинних каналців. Проведені мікробіологічні дослідження показали різноманітний вплив іригаційних розчинів на групи різних мікроорганізмів, які здатні викликати періодонтити. Отримані результати дозволяють диференційовано вибирати іригаційні розчини для ілімінації виявлених мікроорганізмів у корневих каналах.

Ключові слова: періодонтит, іригація корневих каналів, біоплівка, гіпохлорит натрію, EDTA, лимонна кислота, малеїнова кислота, хлоргексидин, рентгендіагностика.

Вступ. На сьогодні періодонтит залишається одним із найпоширеніших захворювань у світі. За даними метааналізу, проведеного (C.S. Tiburcio-Machado та C. Michelon) у 2019 році на основі провідних науково-доказових джерел, було встановлено, що апікальний періодонтит виявлено у 52 % дорослого населення. Рівень його поширеності зазвичай варіюється залежно від вікової категорії, наприклад, 33 % хворих у віці 20-30 років, 40 % – у 30-40 років, 48 % – у 40-50 років, 57 % – у 50-60 років і 62 % – у старших за 60 років [9]. Неefективність ендодонтичного лікування часто проявляється наявністю апікальної ділянки запалення, об'єм поширення якого ми можемо визначити за допомогою рентгенодіагностики. Основною причиною захворювання після ендодонтичного лікування є стійка внутрішньокоренева інфекція, яку не вдалось ілімінувати після проведеної хіміко-медикаментозної обробки [5].

З кожним роком поширеність апікального періодонтиту збільшується серед населення. Тому надзвичайно важливо звернути увагу урядовців у сфері охорони здоров'я, медичних та стоматологічних громад до прихованого тягаря ендодонтичних захворювань серед населення України [9].

Мета дослідження – мікробіологічне вивчення здатності хімічних розчинів ілімінувати патогенну мікрофлору кореневого каналу шляхом розробки ефективних методів ендодонтичного лікування та профілактики ускладнень одонтогенних захворювань.

Об'єкт і методи дослідження. У роботі використано штами умовно-патогенних мікроорганізмів, які репрезентують факультативно-анаеробну транзиторну мікрофлору кореневого каналу: *Streptococcus pyogenes* (β-гемолітичний стрептокок групи А), *Streptococcus dysgalactiae* ssp. *equisimilis* (β-гемолітичний стрептокок групи G), метицилін-чутливий *Staphylococcus aureus* (MSSA), метицилін-резистентний *S. aureus* (MRSA) з асоційованою резистентністю до фторхінолонів, макролідів, тетрациклінів та аміноглікозидів, метицилін – чутливий *Staphylococcus epidermidis*; дріжджоподібні гриби *Candida albicans* і *Candida tropicalis*, а також α-гемолітичний стрептокок групи *mitis* (*Streptococcus oralis*, *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus gordonii*) як основні представники резидентної мікрофлори даного біотопу. Мікробні культури були виділені з інфікованого кореневого каналу та ідентифіковані на основі морфологічних, культуральних властивостей і біохімічних мікротестів «STAPHYtest 16», «STREPTOtest 16» (Lachema, Чехія) та тест-систем «VITEK 2 GP» і «VITEK 2 YST» (biomerieux, Франція) за допомогою аналізатора «VITEK 2 Compact».

Дане дослідження було виконано в умовах *in vitro* з метою оцінки антимікробної ефективності хімічних іригаційних розчинів щодо представників умовно-патогенної мікрофлори, яка бере участь у формуванні інфікованої біоплівки корневих каналів при періодонтитах [1, 2]. Для оцінки антимікробної

активності було використано 11 типів іригаційних розчинів у різних концентраціях, зокрема:

- Гіпохлорит натрію 6 % (Chloran Plus Chema);
- Гіпохлорит натрію 6 %;
- Гіпохлорит натрію 5,25 % (Cerkamed);
- Гіпохлорит натрію+детергент 5,25 % (Cerkamed extra);
- Хлоргексидин 2 % (Endohex);
- Хлоргексидин 2 % (Cerkamed);
- Хлоргексидин 2 %;
- EDTA 17 % (Endo Solution);
- Лимонна кислота 40 % (citric acid) (Cerkamed);
- Малейнова кислота 6 %.

Контрольною групою було обрано фізіологічний розчин 0,9 % (NaClO 0,9%).

З метою мікробіологічного аналізу проводився забір матеріалу безпосередньо з інфікованого кореневого каналу в процесі первинного ендодонтичного втручання. Отримані зразки поміщали у стерильні пробірки з транспортним середовищем та оперативно транспортували до лабораторії. Експериментальна методика ґрунтувалась на мікробіологічному тесті дифузії в агарі. Для кожного штаму мікроорганізмів проводили посів на чашки Петрі з поживним середовищем, після чого вносили іригаційний розчин у заздалегідь сформовані лунки. Паралельно з власними лабораторними результатами було проведено аналіз актуальної міжнародної наукової літератури (зокрема дані *Endodontology*, *Journal of Endodontics* 2000–2025 [4], *Ingle's Endodontics* тощо), що дозволило сформулювати перелік умовно-патогенних мікроорганізмів, які найчастіше беруть участь у формуванні інфікованої біоплівки кореневого каналу. Серед виявлених штамів були *Staphylococcus aureus* (MSSA та MRSA), *Candida albicans*, *Streptococcus gordonii*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Candida kefyr*, *Candida lusitanae* – мікроорганізми, патогенність яких доведена під час розвитку апікального періодонтиту [6].

Статистична обробка результатів проводилася з використанням параметричних і непараметричних методів. Для оцінки достовірності різниць між групами застосовували t-критерій Стьюдента та непараметричний критерій Вілкоксона.

Результати подані у відсотках.

Результати дослідження та їх обговорення.

Об'єктом дослідження були 13 штамів мікроорганізмів, які найчастіше виділяються з інфікованих корневих каналів та асоціюються з розвитком апікального періодонтиту. До досліджуваних мікроорганізмів входили: *S. aureus* MSSA, *S. aureus* MRSA, *C. albicans*, *S. gordonii*, *S. pyogenes*, *S. epidermidis*, *C. kefyr*, *C. lusitanae*. та інші.

S.aureus MSSA:

- 1) Хлоргексидин 2 % (Endohex) 30,95±0,51 %
- 2) Лимонна кислота 40 % (Cerkamed) 28,88±0,96 %
- 3) Хлоргексидин 2 % 28,06±0,25 %

*S.aureus*MRSA.

- 1) Гіпохлорит 5,25 % (Cerkamed) 47,45±3,24 %

- 2) Гіпохлорит 5,25 % Extra+ (Cerkamed) 39,20±1,31 %
- 3) Гіпохлорит 6 % Chloran 43,80±1,93 %

S.gordonii:

- 1) Лимонна кислота 40 % (Cerkamed) 27,28±0,35 %
- 2) Хлоргексидин 2 % (Endohex) 22,94±0,15 %
- 3) Хлоргексидин 2 % 20,37±0,95 %

C.albicans:

- 1) Гіпохлорит 5,25 % (Cerkamed) 88,82±1,65 %
- 2) Гіпохлорит 5,25 % Extra+ (Cerkamed) 74,60±0,63%
- 3) Гіпохлорит 6 % Chloran 79,8±0,51 %

S.epidermidis:

- 1) Гіпохлорит 5,25 % (Cerkamed) 49,94±1,12 %
- 2) Гіпохлорит 5,25 % Extra+ (Cerkamed) 42,24±1,68%
- 3) Гіпохлорит 6 % Chloran 43,16±1,52 %

S.pyogenes:

- 1) Лимонна кислота 40 % (Cerkamed) 25,74±0,43 %
- 2) Хлоргексидин 2 % (Endohex) 23,7±0,35 %
- 3) Хлоргексидин 2 % 20,17±0,36 %

C.kefyr:

- 1) Гіпохлорит 5,25 % (Cerkamed) 44,99±0,54 %
- 2) Гіпохлорит 6 % Chloran 39,50±0,39 %
- 3) EDTA 17 % Endo Solution 37,48±1,04 %

C.lusitanae:

- 1) Гіпохлорит 5,25 % (Cerkamed) 84,76±1,25 %
- 2) Гіпохлорит 5,25 % Extra+ (Cerkamed) 59,64±1,10%
- 3) Гіпохлорит 6 % Chloran 59,00±1,41 %

При порівнянні ефективності іригаційних розчинів щодо елімінації *Staphylococcus aureus* MSSA найвищу антимікробну активність продемонстрував хлоргексидин 2 % (Endohex) – 30,95 ± 0,5 мм зони затримки росту.

Щодо *Candida albicans*, найвищий результат елімінації показав гіпохлорит натрію 5,25 % (Cerkamed) – 88,82 ± 1,65 мм. Для порівняння, хлоргексидин 2 % мав значно нижчий антимікробний ефект – 29,22 ± 0 мм.

Streptococcus gordonii був найбільш чутливим до лимонної кислоти 40 % (Cerkamed) – 27,28 ± 0,35 мм, коли найменшу активність щодо цього штаму показала малейнова кислота – лише 6,55 ± 0,45 мм.

Найвищі результати в елімінації грибової мікрофлори (родів *Candida*) стабільно демонстрував гіпохлорит натрію 5,25 % (Cerkamed), що свідчить про його перевагу в дезінфекції мікрофлори змішаного типу, зокрема при наявності дріжджоподібних грибів.

Ми отримали наступні результати дослідження впливу іригаційних розчинів на штами мікроорганізмів (табл. 1). Проведені мікробіологічні дослідження засвідчили, що різні іригаційні розчини мають різну ефективність щодо ілімінації конкретних патогенних мікроорганізмів, що беруть участь у формуванні біоплівки в інфікованих корневих каналах [7, 8]. Отримані дані дозволяють обґрунтовано підходити до вибору іригаційних агентів з урахуванням мікробіологічного спектру ураження. Це сприятиме підвищенню ефективності ендодонтичного лікування та профілактиці розвитку хронічного апікального періодонтиту.

Таблиця 1.

Результати дослідження впливу хімічних іригантів на спектр бактерій, які здатні викликати періодонтит (%)

	Гіпохлорит 6 %	Малеїнова к-та 6 %	Хлоргексидин 2 %	Контроль фіз. р-н 0,9 %	Хлоргексидин 2 %	EDTA 17 % Endo-Solution	Гіпохлорит 5,25 % Extra + Детерг Cerkomed	Гіпохлорит 5,25 % Звичайний Cerkomed	Гіпохлорит 2 % Cerkomed	Лимонна к-та 40 % Cerkomed	Гіпохлорит 6 % Chemopl Us Chloron
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>S. aureus</i> MSSA	19,33±0,26	8,97±0,53	28,06±0,25	0	30,95±0,51	24,17±0,46	22,65±0,09	25,63±0,14	22,22±1,50	28,88±0,96	22,22±0,49
<i>S. aureus</i> MRSA	24,17±0,69	8,41±0,87	25,69±0,18	0	28,07±0,24	22,26±0,52	39,20±1,31	47,45±3,24	29,73±1,65	28,36±0,55	43,80±1,93
<i>S. epidermidis</i>	28,86±1,47	9,25±0,87	31,65±0,37	0	36,01±0,44	25,91±0,53	42,24±1,68	49,94±1,12	41,34±1,12	34,14±0,66	43,16±1,52
<i>S. pyogenes</i> (β Str A)	11,68±0,69	7,44±0,95	20,17±0,36	0	23,7±0,35	18,27±0,24	14,66±1,12	17,13±0,26	13,54±0,34	25,74±0,43	14,89±0,42
<i>S. dysgalactiae</i> ssp. <i>equisimilis</i> (β Str G)	11,16±0,33	6,32±0,53	19,38±0,12	0	21,79±0,78	16,65±0,28	14,09±0,29	15,06±0,28	7,76±0,47	26,09±0,37	8,71±0,30
<i>S. gordonii</i>	11,91±0,77	6,55±0,45	20,37±0,95	0	22,94±0,15	17,63±0,44	11,80±0,49	16,11±0,32	12,30±0,21	27,28±0,35	15,57±0,45
<i>S. oralis</i>	11,87±1,17	7,13±0,12	23,72±0,39	0	24,75±0,28	21,39±0,36	13,59±0,57	14,56±0,70	15,92±0,61	26,84±0,61	15,59±0,45
<i>S. sanguinis</i>	11,36±0,28	10,53±0,90	21,42±2,20	0	24,51±0,72	22,90±0,76	15,29±0,42	14,99±0,73	13,25±1,11	20,98±0,23	14,10±0,16
<i>C. albicans</i>	41,96±0,71	0	29,22±0,64	0	30,25±0,97	35,46±0,48	74,60±0,63	88,82±1,64	55,46±1,12	0	79,80±0,51
<i>C. tropicalis</i>	15,88±0,65	0	26,73±0,41	0	25,64±0,62	28,63±0,47	40,50±1,29	51,86±1,11	43,77±1,05	0	48,86±1,19
<i>C. lipolytica</i>	18,75±0,20	0	28,89±0,85	0	29,21±0,41	39,08±0,50	35,10±1,06	54,47±1,63	37,84±0,74	0	48,46±0,49
<i>C. lusitanae</i>	22,4±0,37	0	26,59±0,41	0	29,23±0,32	32,03±0,42	59,64±1,10	84,76±1,25	56,64±1,05	0	59,00±1,41
<i>C. kefyr</i>	14,61±0,20	0	27,70±0,71	0	29,01±0,30	37,48±1,04	35,44±0,97	44,99±0,54	36,57±0,68	6,89±0,63	39,50±0,39

Зважаючи на те, що інструментальна обробка не забезпечує повного очищення всіх поверхонь кореневого каналу, саме хімічна ілімінація біоплівки набуває ключового значення [3]. Факторами ризику залишаються неадекватне первинне лікування, повторне лікування, вибір неефективних розчинів та обмеження механічних інструментів.

Висновки. Найвищу антимікробну активність продемонстрували гіпохлорит натрію 5,25 % (Cerkamed), хлоргексидин 2 % (Endohex) та лимонна кислота 40 % (Cerkamed), найбільший вплив на *Candida albicans* мав гіпохлорит натрію, тоді як проти *Staphylococcus aureus* MSSA кращі результати показав хлоргексидин. Отримані дані підтверджують важливість правильно підбраної іригаційної тактики в ендодонтичному лікуванні. Рациональний вибір іригаційних розчинів дозволить лікарю-ендодонтисту знизити ризик рецидиву інфекції та забезпечити ефективну санацію кореневого каналу.

Перспективи подальших досліджень. Подальші роботи пов'язані з проведенням гістологічного дослідження, зокрема скануючої електронної мікроскопії для більш детального вивчення дії іригаційних розчинів на стан біоплівки кореневого каналу та дентинних каналців.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Tonini R, Salvadori M, Audino E, Sauro S, Garo ML, Salgarello S, Irrigating Solutions and Activation Methods Used in Clinical Endodontics: A Systematic Review. *Front. Oral. Health.* 2022 January 31; 3:838043. <https://doi.org/10.3389/froh.2022.838043>
2. Amelia Wan Tin Cheung, Angeline Hui Cheng Lee, Gary Shun Pan Cheung Clinical efficacy of activated irrigation in endodontics: a focused review *Restorative Dentistry & Endodontics.* 2021 January 26; 46(1):e10. <https://doi.org/10.5395/rde.2021.46.e10>
3. Mohammadi Z, Shalavi S, Kinoshita JI, Giardino L, Gutmann JL, Banihashem Rad S, Udoye CI, Jafarzadeh H. A Review on Root Canal Irrigation Solutions in Endodontics. *J Dent Mater Tech.* 2021 September 3; 10(3). <https://doi.org/10.22038/jdmt.2021.56003.1431>
4. Boutsoukis C, Arias-Moliz M-T. Present status and future directions – irrigants and irrigation methods *Int Endod J.* 2022 May; 55:588-612. Epub 2022 Apr 6. Available from: <https://doi.org/10.1111/iej.13739>
5. Sanchez-Sanhueza G, Bello-Toledo H, Gonzalez-Rocha G, Goncalves AT, Valenzuela V, Gallardo-Escarate G. Metagenomic study of bacterial microbiota in persistent endodontic infections using next-generation sequencing. *Int Endod J.* 2018; 51(12):1336-1348. PMID: 29786880. <https://doi.org/10.1111/iej.12953>
6. Farhad A, Saatchi M, Bagherieh S. Effect of Citric Acid Versus EDTA on Radiographic Root Development in Regenerative Endodontic Treatment: An Animal Study. *Int Endod J.* 2022; 48(4):535-541. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2022.01.001>
7. Rath PP, Yiu SKY, Matinlinna JP, Kishen A, Neelakantan P. The effect of root canal irrigants on dentin: a focused review. *Restor Dent Endod.* 2020 Aug; 45(3):e39. <https://doi.org/10.5395/rde.2020.45.e39>
8. Kamaci A, Aydin B, Erdilek N. The effect of ultrasonically activated irrigation and laser based root canal irrigation methods on debris removal. *Int J Artif Organs.* 2018; 41:71-5. PMID: 28967084. <https://doi.org/10.5301/ijao.5000646>
9. Tibúrcio-Machado CS, Michelon C. The global prevalence of apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. 2021 May; 54(5):712-735. Epub 2021 Jan 22. <https://doi.org/10.1111/iej.13467>

UDC 616.314.163-08

THE INFLUENCE OF CHEMICAL IRRIGANTS ON THE CONDITION THE ROOT CANAL BIOFILM IN CASE OF PERIODONTITIS TREATMENT

R.I. Novosiadlyi, M.M. Rozhko

*Ivano-Frankivsk national medical university,
Department of dentistry of postgraduate education,
Ivano-Frankivsk, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-6876-2533,
Scopus ID: 7195620855,
e-mail: mrozhko@ifnmy.edu.ua
ORCID ID: 0009-0004-3335-6916,
e-mail: rnovosiadly@gmail.com*

Abstract. Nowadays apical periodontitis is considered to be a protective reaction of the body to the tooth pulp destruction and the root canal infection. Any pathogen infecting the root canal has the potential to cause periapical changes. The evolution of techniques for periodontitis treatment is closely related to the improvement of the methods of selecting irrigation solutions and mechanical tools aimed at qualitative preparation of the root canal for the complete elimination of the pathogenic root canal biofilm.

Periodontitis is a common disease in the world today. The results of a meta-analysis (by C.S. Tiburcio-Machado, C. Michelon), conducted on the basis of the largest scientific evidence bases in 2019, confirmed the high prevalence of apical periodontitis among the adult population constituting 52 %.

The prevalence of apical periodontitis varies as a rule depending on the age group. For example, it constitutes 33 % at the age of 20-30, 40 % at the age of 30-40, 48 % at the age of 40-50, 57 % at the age of 50-60 and 62 % in individuals over 60.

According to numerous studies, the root canal cleaning cannot be done qualitatively using an instrumental method only. Almost one-third of the root canal surface cannot be treated with instruments, regardless of the chosen treatment approach. A smear layer is always left in the course of dentin mechanical processing. It is present in the infected root canal and includes microorganisms.

The research included 13 microorganisms able to cause periodontitis and 10 irrigation solutions able to eliminate the pathogenic effect on the root canal biofilm. Different concentrations of sodium hypochlorite (5,25%, 5,25+ extra %, 6 %), Maleic acid 6 %, EDTA 17 %, Citric acid 40 %, Chlorhexidine 2 % were used. Sodium hypochlorite has a wide spectrum of antimicrobial action and eliminates spore bacteria, fungi, protozoa and viruses.

Most organisms are neutralized upon contact with sodium hypochlorite of various concentrations. A smear layer is also important in the process of root canal treatment. It contains organic and inorganic components that are retained on the walls of the root canal and contain the remains of microorganisms and pulp. Maleic acid is a soft organic acid that has the property of removing the lubricated layer and intertubular dentin demineralization. EDTA is also able to remove the mineral component, soften the tissues and help to clean the openings of the dentinal tubules. The conducted microbiological studies showed a diverse effect of irrigation solutions on groups of different microorganisms causing periodontitis. The obtained results provide an opportunity to select differentially irrigation solutions for the elimination of microorganisms detected in the root canals.

A positive result of the elimination of irrigation solutions on microorganisms causing periodontitis is observed. The prevalence of periodontitis among the population increases every day. Risk factors such as primary root canal treatment, repeated examination of root canals, incorrect solutions and mechanical instruments increase the frequency of periapical pathologies. Correctly chosen treatment approach and proper selection of irrigation solutions will help an endodontist to eliminate the pathogenic biofilm of the root canal, thereby reducing the probable periodontitis occurrence in the treated root canals in the future.

Keywords: periodontitis, irrigation solutions, biofilm, sodium hypochlorite, EDTA, citric acid, maleic acid, chlorhexidine, rtg diagnostic.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 01.04.2025 р.

Стаття прийнята до друку 27.10.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.38
УДК 616.31: 59.9:355/359(043.3)

СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НАДАННЯ СТОМАТОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ ВІЙСЬКОВИМ У КЛІНІЧНИХ УМОВАХ

С.С. Романишин, В.І. Герелюк, Н.В. Нейко, Н.І. Кукурудз, О.П. Кобрин, Н.Т. Кобрин

*Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра терапевтичної стоматології,
м. Івано-Франківськ, Україна*

ORCID ID: 0000-0001-6581-672X, e-mail: sromanyshyn@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0003-4156-1915, e-mail: vhereliuk@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0006-3933-3779, e-mail: nneiko@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0005-2239-800X, e-mail: nkukurudz@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-8362-1755, e-mail: okobryn@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-5237-6304, e-mail: nkobryn@ifnmu.edu.ua

Резюме. Надання стоматологічної допомоги військовим у клінічних умовах вимагає врахування не лише медичних, а й психологічних аспектів. Військовослужбовці, передусім ті, хто пройшов бойові дії, можуть мати специфічні психологічні потреби, які суттєво впливають на ефективність лікування. Стоматологічне лікування військових має особливу специфіку через високий рівень стресу, з яким вони стикаються в умовах бойових дій, та постійну психологічну напругу. Військовослужбовці, як правило, перебувають у стресових ситуаціях, що може посилювати їхні страхи та тривожність щодо медичних процедур, зокрема стоматологічних.

Дослідження показують, що значна частина військовослужбовців має симптоми посттравматичного стресового розладу (ПТСР), що ускладнює сприйняття стоматологічного лікування [7, 9]. Симптоми ПТСР, такі як гіперзбудливість, підвищена чутливість до болю, агресивність або, навпаки, відчуття безпорадності, здатні істотно знижувати толерантність до лікування. У військових, які пережили бойові дії, цей страх часто посилюється когнітивними викривленнями, негативними очікуваннями та асоціаціями з травматичним досвідом [10-12].

Таким чином, стоматологічна допомога військовим має розглядатися не лише як відновлення стоматологічного здоров'я, а й як важливий елемент психологічної реабілітації та соціальної інтеграції. Врахування психоемоційного стану пацієнта, створення безпечних та комфортних умов лікування, залучення психологів і використання мультидисциплінарного підходу дозволяють досягти високих результатів терапії. Комплексний підхід, що включає профілактику, лікування, психологічну підтримку та соціальну адаптацію, сприяє не лише збереженню фізичного здоров'я, а й відновленню впевненості та боєздатності військовослужбовців після бойових дій.

Ключові слова: стоматологія, військові, психологічні аспекти, стоматологічна допомога.

Вступ. З початком широкомасштабних військових дій в Україні значно зросла кількість військовослужбовців, які потребують медичної, зокрема стоматологічної допомоги. Більшість з них звертається не лише в спеціалізовані військові шпиталі, а й у цивільні заклади. Це обумовлює необхідність адаптації стоматологічної служби до нових умов і викликів.

Мета дослідження – показати, що військові пацієнти мають низку специфічних потреб, зумовлених як фізичними травмами, так і психологічними наслідками бойових дій. Саме тому стоматологічна допомога цій категорії пацієнтів має розглядатися як комплексна медико-психологічна послуга, яка передбачає надання стоматологічної допомоги військовослужбовцям в умовах поліклініки та інших цивільних закладах, аналіз специфіки контингенту пацієнтів, вимоги до організації, психоемоційні аспекти лікування, застосування міждисциплінарного підходу та підвищення кваліфікації стоматологів у сфері військової медицини.

Об'єкт і методи дослідження. Сучасна стоматологія все більше орієнтується на міждисциплінарний підхід, поєднуючи медичні, технічні та психологічні аспекти. Стоматологічна реабілітація, особливо у випадках складних протезувань, імплантацій або відновлення після травм, викликає не лише

фізичний, а й психологічний дискомфорт. Ігнорування психоемоційного стану пацієнта може призводити до низької прихильності до лікування, поганої адаптації до протезів та навіть до відмови від подальшої терапії.

За даними досліджень, навіть у звичайних умовах мирного часу, близько 20–30 % пацієнтів відчують помірну або виражену тривожність перед візитом до стоматолога [6]. Це може бути наслідком минулого негативного досвіду, страху болю, або навіть чуток і стереотипів про стоматологічні процедури. Окрім фізичного болю, важливу роль відіграє також невідомість, що саме відбудеться під час процедури. Тому пацієнти можуть уникати відвідування стоматолога, що призводить до погіршення стану зубів і розвитку ще більш складних проблем, які вимагають серйозніших втручань. Біль є основним фактором, який пов'язаний із страхом перед стоматологічними процедурами [3]. У випадку військових, які мають високий поріг болю через регулярні стресові ситуації, фізичний біль від стоматологічного лікування може бути відчутним та неприємним і його важче витримати, ніж у цивільних осіб. Це збільшує ризик того, що військові можуть відкладати лікування,

і в результаті проблеми зі здоров'ям зубів можуть загострюватися.

Страх і тривожність. Страх перед болем, можливими ускладненнями або навіть самим процесом лікування є одним з найбільш поширених психологічних бар'єрів для пацієнтів. У військових, які часто перебувають у стресових умовах, цей страх може посилюватися через загальну напругу і тривогу, які пов'язані з їхньою службою. Страх болю – один із найбільш розповсюджених страхів, який може стати значним бар'єром для лікування. У випадку військових цей страх може бути підсилений пережитими травмами або фізичними стресами. **Страх втрати контролю** є негативним явищем для військовослужбовців, які звикли до контролю над ситуацією, тому вони можуть відчувати психологічний дискомфорт під час лікування, яке потребує їхньої пасивності. Це може збільшувати рівень тривожності [2]. Страх перед можливими ускладненнями – природний страх перед наслідками лікування або можливими ускладненнями, що можуть виникнути, якщо не здійснити лікування належним чином.

Дуже часто стоматологічний прийом у військових може супроводжуватися підвищеною тривожністю, гіперчутливістю до болю або, навпаки, його ігноруванням, агресивністю або замкненістю, зниженим рівнем довіри до медперсоналу. Для багатьох військовослужбовців стоматологічне лікування пов'язане з болем і дискомфортом, що може посилюватися через асоціацію з іншими фізичними травмами чи пережитими болісними моментами під час бойових дій.

Посттравматичний стресовий розлад. За дослідженнями МОЗ та військових психологів, до 30–40 % військових мають ознаки посттравматичного стресового розладу, що впливає на сприйняття медичної допомоги [4]. Результати клінічних спостережень підтверджують, що ПТСР суттєво впливає на сприйняття стоматологічних втручань і може бути пов'язаний із підвищеною чутливістю до болю, гіперактивністю та униканням лікування [7]. Для військових, що пережили бойові дії, лікування зубів може стати додатковим стресом, пов'язаним із пережитими травмами. Військовослужбовці з посттравматичним стресовим розладом часто стикаються з такими симптомами, як тривожність, депресія, агресія, а також відчуття дискомфорту в ситуаціях, коли вони не контролюють свої емоції або фізичний стан [1]. Симптоми посттравматичного стресового розладу можуть включати підвищену чутливість до болю, гіперактивність, неспокій, відчуття безвиході. Все це може впливати на здатність військового ефективно пережити стоматологічні процедури. Погіршення здатності до розслаблення проявляється у військових, які пережили бойові дії, і можуть мати труднощі з розслабленням під час медичних процедур через постійну настороженість або травматичні спогади. Стоматологічне втручання може провокувати у військових стрес, особливо якщо асоціюється з болем, втратою контролю або закритим простором. Багато військових зазнають значного стресу під час візитів до стоматолога, що може бути наслідком поганих спогадів або навіть страху перед медичними процедурами.

Соціальні та культурні фактори. У військовому середовищі існують специфічні соціальні та культурні установки, які можуть впливати на ставлення військових до медичних процедур, включаючи стоматологічне лікування. Досвід оборонної стоматології в інших країнах свідчить, що своєчасне стоматологічне втручання є не лише медичним, але й стратегічним чинником підтримки боєздатності військ [8]. **Групова динаміка.** Військові часто знаходяться у групах з певним культом сили. Відвідування стоматолога може бути сприйняте як слабкість, особливо якщо військовий має проблеми із зубами, що порушують його зовнішній вигляд. **Соціальна стигматизація.** У деяких випадках військові можуть уникати лікування через страх, що їхнє здоров'я або стоматологічний стан буде розцінений як ознака їхнього психічного або фізичного ослаблення. **Вплив емоційної напруги.** Моральна напруга на фронті часто знижує здатність військових до сприйняття додаткових стресових факторів. Більше того, військові можуть відчувати соціальний тиск і сором через свої проблеми зі здоров'ям зубів. Відсутність нормального доступу до стоматологічної допомоги може спричинити у них почуття безпорадності та безнадійності, що посилює їхній психоемоційний стан.

Вплив стресу на здоров'я зубів. Хронічний стрес може впливати на здоров'я ротової порожнини через збільшену ймовірність розвитку захворювань, зокрема генералізованого пародонтиту, карієсу та інших захворювань зубів і тканин. Стрес може також впливати на процеси регенерації тканин у ротовій порожнині, що може ускладнювати процес лікування та відновлення. Стресові ситуації можуть призвести до звички стиснення зубів або скреготу зубами під час сну (бруксизм), що може спричинити пошкодження зубів і порушення прикусу. Стрес може знижувати імунітет, що, у свою чергу, може сприяти розвитку інфекцій і запальних процесів у порожнині рота [6].

Результати дослідження та їх обговорення. Якими ж шляхами лікарі на стоматологічному прийомі можуть подолати всі ці труднощі? Передусім – інформування пацієнта, що включає пояснення процедури. Один з основних методів зниження страху – це надання інформації пацієнтові про те, що саме відбуватиметься під час прийому. Якщо пацієнт розуміє процес і знає, чого очікувати, це допомагає зменшити невизначеність, яка часто викликає страх.

Відповіді на питання. Надання військовим можливості запитувати і отримувати детальні, зрозумілі відповіді дозволяє знизити рівень тривоги.

Психологічний підхід: емпатія та підтримка. Важливо, щоб стоматолог виявляв емпатію та розуміння, заспокоюючи військових, особливо тих, хто має сильний страх. Просте запевнення, що пацієнт у безпеці, може мати значний заспокойливий ефект.

Позитивне підкріплення. Заохочення пацієнта за кожен крок вперед може допомогти зменшити страх, схвалення спокійної поведінки під час процедури або за готовність пройти певну частину лікування.

Вірний вибір анестезії та знеболення. Використання сучасних методів місцевої анестезії допомагає значно зменшити фізичний біль, що є основною причиною страху в багатьох військових.

Легка седация. Для пацієнтів з сильним страхом можна застосовувати легку седацию, що дозволяє зберігати свідомість, але при цьому знижує тривогу та дозволяє військовому залишатися більш спокійним.

Загальна анестезія. У випадку, коли пацієнт має глибокий страх, або лікування потребує тривалих процедур, загальна анестезія може бути варіантом.

Можна застосовувати техніку повільного, поступового знайомства та лікування. Якщо військовий має сильний страх перед стоматологічними процедурами, корисним може бути проведення лікування поетапно. Наприклад, на першому прийомі може бути лише огляд, на наступному – обробка зубів без складних процедур, і лише згодом переходити до більш інвазивних методів лікування. Важливо, щоб пацієнт не відчував тиску та примусу діяти швидко. Поступовий підхід дозволяє військовим розслабитися і звикнути до стоматологічного середовища.

Створення комфортної атмосфери в клінічному залі (нерізка освітлення, спокійна музика, яка дозволить відволіктися від шуму стоматологічних інструментів, зручні крісла), ненав'язлива комунікація (дружня і спокійна манера спілкування стоматолога з військовим без поспіху) також відіграє важливу роль у створенні комфортної атмосфери.

Багато військових відчувають себе спокійніше, коли мають можливість сигналізувати стоматологу про дискомфорт або необхідність зупинити процедуру. Це може бути, наприклад, піднята рука або будь-який інший сигнал.

Підготовка через психотерапевтичні методи. Доцільним є залучення психолога до етапу підготовки військових до лікування, особливо під час складних реконструктивних втручаннях. Психотерапевтична підтримка допомагає пацієнтам впоратися з емоційною реакцією на зміну зовнішності, сформулювати реалістичні очікування та зменшити страх. Так звана когнітивно-поведінкова терапія допомагає пацієнту змінити негативні переконання про стоматологічне лікування, що сприяє зниженню страху [5, 13].

Крім боротьби зі страхом, стоматолог буде мати справу ще й з відновленням соціальної самооцінки. Проблеми із зубами можуть значно вплинути на психологічний стан військових, оскільки зовнішній вигляд і фізичне здоров'я є важливими для самовідчуття військовослужбовців. Стоматологічне лікування дає можливість вирішити ці питання, дозволяючи військовим відновити впевненість у собі. Повернення здорових зубів може стати важливим кроком у їхній психологічній реабілітації.

Кваліфіковані стоматологи, які працюють з військовими, повинні володіти не тільки професійними знаннями, а й психологічними навичками для того, щоб підтримати пацієнта, знизити його рівень тривоги та розуміти особливості бойової психології. Стоматологи повинні бути готові до того, щоб не лише здійснювати медичне втручання, а й проводити бесіди з пацієнтами, пояснюючи їм необхідність процедур, а також надаючи підтримку в разі будь-яких страхів. Це допомагає значно знизити рівень стресу та зробити лікування менш болісним як фізично, так і психологічно. Індивідуалізація лікування та врахування психологічного стану пацієнта за умови планування стоматологічного втручання дозволяє адаптувати темп

лікування, підібрати комфортні для пацієнта методи терапії, моделі комунікації та післяопераційної підтримки. Міждисциплінарний підхід у реабілітації. Дуже часто у випадку поранень, реконструктивних робіт потрібна організація командної роботи. Стоматолог, щелепно-лицевий хірург, психолог, соціальний працівник – всі ці спеціалісти мають працювати в єдиній системі реабілітації військового. Такий підхід дозволяє врахувати не лише медичні потреби, а й психосоціальні фактори. Ці методи можуть бути комбіновані залежно від індивідуальних потреб військових.

Практичні рекомендації:

1. Проведення попереднього психологічного скринінгу перед початком стоматологічного лікування.

2. Впровадження програм психологічного супроводу для військових під час усіх етапів реабілітації.

3. Підвищення обізнаності стоматологів щодо роботи з пацієнтами з посттравматичним стресовим розладом.

Висновки. Стоматологічна реабілітація військових потребує цілісного підходу, психологічні аспекти якого такі ж важливі, як і клінічні. Врахування факторів ПТСР, стоматологічного страху та соціально-культурних бар'єрів у поєднанні з використанням сучасних методів знеболення та психотерапії дозволяє зробити лікування більш ефективним і сприяти загальному відновленню військовослужбовців [7-13]. Впровадження мультидисциплінарної моделі лікування дозволяє досягти не лише фізичного, а й психоемоційного відновлення пацієнта, що є критично важливим для його подальшої інтеграції у мирне життя. Соціально-психологічні аспекти надання стоматологічної допомоги військовим є важливою частиною не тільки медичного обслуговування, а й загальної підтримки психологічного здоров'я військовослужбовців. Врахування стресових факторів, специфіки бойових умов та індивідуальних психологічних потреб допомагає зробити лікування більш ефективним, знижує рівень тривожності й підтримує загальну боєздатність військових. Стоматологи, працюючи з військовими, повинні поєднувати професіоналізм у медичних питаннях із глибоким розумінням соціально-психологічних аспектів, що дозволяє забезпечити успішне лікування та покращити моральний стан пацієнтів.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Romanenko OS. Psykholohichni aspekty medychnoyi dopomohy viyskovosluzhbovtvyam. Ukrayinskyy zhurnal psykholohiyi ta psykhoterapiyi. 2018; 22(3):45-56.
2. Kovalenko MV, Melnyk YuP. Vzayemozvyazok mizh stomatolohichnym zdorovyam ta psykhoemotsiynym stanom viyskovosluzhbovtiv. Suchasni problemy stomatolohiyi. 2017; 14(2):68-73.
3. Bobrykova LI, Kravchenko SS. Psykhoemotsiynnyy stan zabezpechenyy pid chas stomatolohichnoho likuvannya. Ukrayinskyy stomatolohichnyy almanakh. 2020; 1:45-8.
4. Ivashchenko S, Kuzmenko I. Psykholohichna dopomoha viyskovym z PT-SR v umovakh Ukrayiny. Psykholohichnyy zhurnal. 2023; 4(12):45-51.

5. Zakharov SL, Malynovska IM. Osoblyvosti stomatolohichnoho likuvannya z psykhychnymy rozladamy. *Suchasna stomatolohiya*. 2022; 1:22-7.
6. Vynohradova TF. *Psykholohiya v stomatolohiyi*. Kharkiv: KHNMU. 2015.
7. Tagger-Green N, Nemcovsky C, Fridenberg N, Green O, Chaushu L, Kolerman R. Oral and dental considerations of combat-induced PTSD—a cross-sectional study. *J Clin Med*. 2022; 11(11):3249.
8. Armstrong S, Dermont M. Defence dentistry: an occupationally focused health service with worldwide deployable capability. *Br Dent J*. 2021; 230(7):417-23. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41415-021-2834-1>
9. Silveira ER, et al. Estimated prevalence of dental fear in adults: a systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2021; 106:103632.
10. Carrillo-Díaz M, Crego A, Armfield JM, Romero-Maroto M. Dental fear-related cognitive vulnerability perceptions, prevention beliefs, visiting and caries: a cross-sectional study in Madrid. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2015; 43(4):375-84.
11. Kapur A, Kapur V. Conscious sedation in dentistry. *Ann Maxillofac Surg*. 2018; 8(2):320-3.
12. Lim MAWT, Borromeo GL. The use of general anesthesia to facilitate dental treatment in adult patients with special needs. *J Dent Anesth Pain Med*. 2017; 17(2):91-103. DOI:10.17245/jdapm.2017.17.2.91
13. Romanyshyn S, Herelyuk V, Kukurudz N, Kobryn O, Kobryn N. Aktualni problemy nadannya terapevtychnoyi stomatolohichnoyi dopomohy viyskovym u tsyvilnykh medychnykh zakladakh ta shlyakh yikh vyrishennya. *Perspektyvy ta innovatsiyi nauky*. 2025; 10(56):2738-2747. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-10\(56\)-2738-2746](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-10(56)-2738-2746)

UDC 616.31:159.9:355/359(043.3)

SOCIAL AND PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF PROVIDING DENTAL CARE TO MILITARY PERSONNEL IN DENTAL CLINIC

S.S. Romanyshyn, V.I. Gerelyuk, N.V. Neiko,
N.I. Kukurudz, O.P. Kobryn, N.T. Kobryn

*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of Therapeutic Dentistry,
Ivano-Frankivsk, Ukraine*
ORCID ID: 0000-0001-6581-672X,
e-mail: sromanyshyn@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0003-4156-1915,
e-mail: vhereliuk@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0009-0006-3933-3779,
e-mail: nneiko@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0009-0005-2239-800X,
e-mail: nkukurudz@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-8362-1755,
e-mail: okobryn@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-5237-6304,
e-mail: nkobryn@ifnmu.edu.ua

Abstract. Providing dental care to military personnel in dental offices requires attention to both medical

and psychological aspects. Soldiers, especially those exposed to combat, have unique psychological needs that significantly influence treatment outcomes and rehabilitation. Continuous exposure to stress, life-threatening situations, and traumatic experiences leads to high anxiety levels, dental fear, and reduced trust in medical professionals, which complicate treatment and may cause avoidance of dental care.

Research indicates that 30–40 % of military personnel show symptoms of post-traumatic stress disorder (PTSD), which directly affect their response to dental procedures and adaptation to treatment [7]. These patients often present with heightened pain sensitivity, tension, aggression, or withdrawal, requiring a personalized dental approach.

Dental fear is prevalent among civilians, affecting nearly one-third of adults [9], but in combatants it is often more intense due to negative cognitive expectations and trauma-related associations [10]. This underlines the importance of individualized approaches, psychological sensitivity, and the use of targeted anxiety-reduction methods.

Practical strategies include creating a safe and supportive clinical environment, stepwise treatment, and modern anesthetic techniques. Conscious sedation has proven effective in reducing fear and anxiety [11], while in severe cases, particularly with PTSD or major psychological disorders, general anesthesia is justified to prevent retraumatization and enable comprehensive care [12]. Effective communication plays a central role: clear explanations of procedures, allowing patients to ask questions, and providing empathetic reassurance help reduce uncertainty and anxiety. Positive reinforcement and flexible adjustment of treatment stages according to the patient's psychological state increase trust and compliance.

Thus, dental care for military personnel should be regarded not only as oral health restoration but also as an integral part of psychological rehabilitation and social reintegration. Comprehensive dental support contributes both to physical recovery and to restoring self-confidence and readiness for further service, which is of critical importance in the context of modern warfare.

Providing dental care to military personnel in clinical settings requires consideration of not only medical but also psychological aspects. Military personnel, especially those who have experienced combat operations, may have specific psychological needs that significantly affect the effectiveness of treatment. Dental treatment of military personnel has a special specificity due to the high level of stress they face in combat conditions and constant psychological tension. Military personnel, as a rule, are in stressful situations, which can increase their fears and anxiety about medical procedures, including dental ones. Providing dental care to military personnel is an important component of medical support, which is necessary to ensure their high combat readiness, physical and psychological health. And knowledge of psychological aspects is of great importance for ensuring effective treatment and rehabilitation of patients.

Keywords: dentistry, military, psychological aspects, dental care.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 15.09.2025 р.

Стаття прийнята до друку 12.11.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.42
УДК 615.2:615.07:543.42:543.257.1

ВИВЧЕННЯ ПОХІДНИХ НІТРОФУРАНУ У СКЛАДІ ГОТОВИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Н.І. Рушчак, У.Б. Сікорин, А.О. Стецьків, Л.М. Гавришук

Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра хімії, фармацевтичного аналізу та післядипломної освіти, м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID ID: 0000-0003-1050-2613, Scopus ID: 58918332600, e-mail: rushchaknadiy@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-5492-2025, e-mail: sykorin@ukr.net
ORCID ID: 0000-0001-5166-5633, Scopus ID: 6506514434, e-mail: andrijstetskiy69@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-2261-5474, Scopus ID: 57216391213, e-mail: lhavryshchuk@ifnmu.edu.ua

Резюме. У статті наведено результати фармацевтичного аналізу похідних нітрофурану, що входять до складу лікарських форм. Нітрофурани є групою синтетичних антимікробних засобів, що характеризуються широким спектром дії: пригнічують ріст багатьох грампозитивних і грамнегативних бактерій та деяких найпростіших. Представниками є нітрофурал, нітрофурантоїн, фуразидин, ніфуроксазид, фуразолідон. Ключовим елементом активності є нітрогрупа в п'ятому положенні фуранового кільця; тип замісників і приєднані гетероцикли визначають спектр дії та фармакокінетику. Їх класифікують за хімічною структурою: похідні з первинною нітрофурановою структурою (нітрофурал) – для місцевого застосування; з азометиною групою (нітрофурантоїн, фуразидин) – для інфекцій сечовивідних шляхів; з гетероциклічними замісниками (ніфуроксазид) – для кишкових інфекцій; інші замісники (фуразолідон) мають протипротозойну активність, але застосування обмежене побічними ефектами.

Об'єктами досліджень були таблетки й порошки фурациліну різних виробників. У роботі використано титриметричні методи (йодометрія) та спектрофотометрію. Хімічний метод дав достатню точність отриманих результатів аналізу; за допомогою спектрофотометрії, на основі закону Бугера-Ламберта-Бера, кількісно визначати концентрацію за калібрувальним графіком.

Результати кількісного визначення нітрофуралу методом спектрофотометрії вказують на чутливість, простоту та відтворюваність цього методу. Серед викликів аналізу – труднощі підготовки неоднорідних форм та можливі інтерференції допоміжних речовин, що вимагає захищених умов і валідації методик. Рекомендовано впровадження методик контролю якості на виробництві та їх періодичну перевірку.

Ключові слова: похідні нітрофурану, фармацевтичний аналіз, нітрофурал, лікарські форми, експрес-аналіз, кількісне визначення.

Вступ. Протимікробні препарати (антимікробні засоби) мають широке застосування в сучасній медицині, охоплюючи лікування як інфекційних, так і онкологічних захворювань. Така різноманітність дії пояснюється тим, що ця група включає різні класи лікарських засобів, зокрема антибіотики, сульфаніламід, протитуберкульозні, антигельмінтні, протигрибкові, протівірусні, антибластомні (протипухлинні) препарати.

Похідні нітрофурану є важливою групою синтетичних антимікробних засобів, які широко застосовуються в медицині. Їх ефективність зумовлена здатністю пригнічувати ріст і розмноження багатьох грампозитивних і грамнегативних бактерій, а також деяких найпростіших. До цієї групи належать такі відомі препарати, як нітрофурал, нітрофурантоїн, фурагін та фуразолідон [1-3]. Вони відрізняються високою активністю проти грампозитивних і грамнегативних бактерій, а також антипротозойною (діють на трихомонади, лямблії) і частково протівірусною та протигрибковою дією. Завдяки низькій токсичності їх застосовують як антисептики (наприклад, нітрофурал) і хіміотерапевтичні засоби. Ключові сфери

застосування: лікування неускладнених інфекцій сечовивідних шляхів та кишкових інфекцій [4].

Особливості похідних нітрофуранів:

1. Через особливості фармакокінетики (швидке виведення) вони можуть поступатися в ефективності новітнім препаратам.
2. Мікроорганізми повільно розвивають стійкість до нітрофуранів.

Препарати нітрофуранового ряду представлені в широкому спектрі лікарських форм, включаючи таблетки, капсули, порошки, мазі та розчини.

Хоча переважна більшість похідних нітрофурану призначена для перорального застосування, деякі з них випускаються також у формах для зовнішнього використання, а в окремих випадках – і у вигляді ін'єкційних препаратів (рис. 1) [2, 5].

Для забезпечення якості, безпечності та ефективності похідних нітрофурану важливим є фармацевтичний аналіз цих сполук у складі лікарських форм, однак аналіз похідних нітрофурану має певні особливості, пов'язані з фізико-хімічними властивостями.

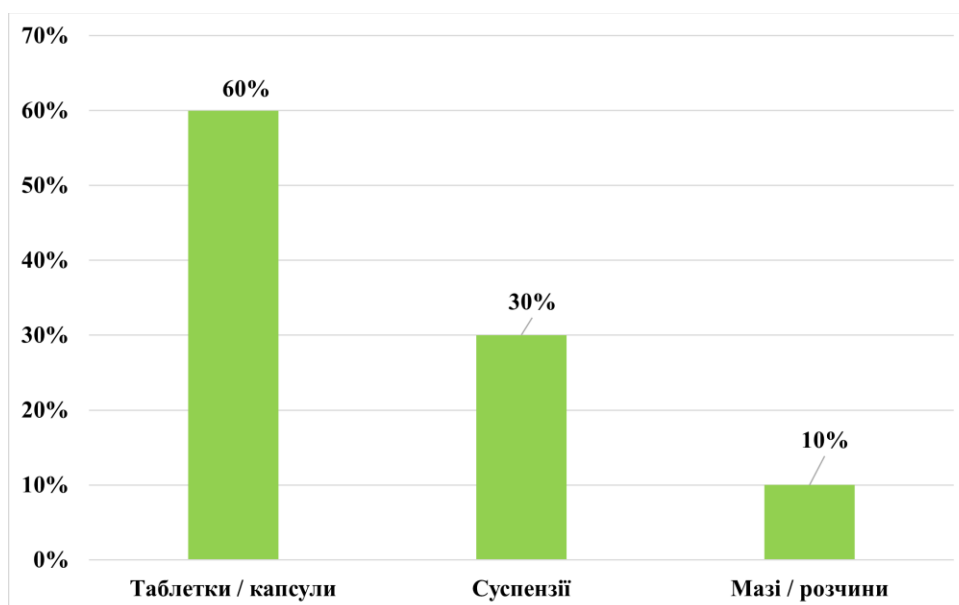


Рис. 1. Моніторинг асортименту похідних нітрофурану за формою випуску, які зареєстровані в Україні

Ключові закономірності між хімічною структурою та фармакологічною дією похідних нітрофуранів:

✓ *нітрогрупа*: наявність нітрогрупи ($-\text{NO}_2-$) у п'ятому положенні фуранового кільця зумовлює антимікробну активність цих сполук.

✓ *замісники*: тип та розташування інших хімічних груп (замісників) у фурановому кільці значно впливають на властивості препарату. Це визначає спектр його антимікробної дії, а також швидкість всмоктування, метаболізм, шляхи виведення, розподіл по тканинах, побічну дію.

✓ *гетероцикли*: приєднання гетероциклічних фрагментів до основної структури може розширити спектр дії нітрофуранів, надаючи їм додаткову активність, наприклад, проти грибків та найпростіших [6, 7].

Фармацевтичний аналіз похідних нітрофурану ускладнюється їх нестабільністю та різноманітністю лікарських форм. Основними викликами є:

- фотодеградація: необхідність захисту від світла на всіх етапах аналізу.

- складнощі пробовідбору та підготовки зразків, особливо для неоднорідних форм (мазі, порошки).

- можлива інтерференція: вплив інших компонентів лікарської форми (наповнювачі, стабілізатори) на результати.

Класифікацію похідних нітрофурану за хімічною структурою наведено в табл. 1 [8, 9].

Як видно з неї нітрофурани належать до групи синтетичних антимікробних засобів та характеризуються широким спектром дії.

Нітрофурани діють цілеспрямовано, атакуючи інфекцію в певній зоні. Зокрема, нітрофурал (нітрофуразон, фурацилін) з первинною структурою має широкий спектр антимікробної дії. Похідні з азометиновою групою (нітрофурантоїн, фуразидин) ефективні переважно для лікування інфекцій сечовивідних шляхів. Похідні з різними

гетероциклічними замісниками (ніфуразолідон) є більш спеціалізованими, наприклад, для лікування кишкових інфекцій.

Деякі похідні, наприклад, фуразолідон, мають специфічні властивості (антибактеріальна, протипротозойна дія), але їх застосування може бути обмежене через потенційні побічні ефекти [10].

Таким чином, модифікація хімічної структури нітрофурану дозволяє створювати препарати з цілеспрямованою біологічною дією, що робить їх ефективними інструментами в лікуванні різноманітних інфекційних захворювань.

Метою дослідження є систематизація та обґрунтування методів фармацевтичного аналізу похідних нітрофурану в складі лікарських форм, а також визначення чинників, що впливають на точність і відтворюваність результатів.

Об'єкти і методи дослідження. Для дослідження було обрано лікарські форми, що містять похідні нітрофурану, зокрема фурацилін (нітрофурал) у формі порошків, щоб приготувати розчини для зовнішнього застосування, та фурацилін у формі таблеток різних виробників (табл. 2).

Для кількісного визначення використано титриметричні методи (йодометрію, зворотне титрування, метод 1) та інструментальні (спектрофотометрію, метод 2).

Метод 1. Йодометричний метод аналізу є надійним хімічним методом визначення вмісту фурациліну в зразках [11]. Процес починається з підготовки досліджуваного розчину. Для цього приблизно 0,1 г подрібненого порошку таблеток поміщали у мірну колбу на 500 мл. До нього додавали 4 г хлориду натрію та 300 мл води, а потім нагрівали на водяній бані при температурі 70–80 °C до повного розчинення. Після охолодження розчин доводили водою до мітки і ретельно перемішували.

Таблиця 1

Класифікація похідних нітрофуралу за хімічною структурою

Група	Представники	Хімічна структура	Біологічна дія
Похідні з первинною нітрофурановою структурою	Нітрофурал (Фурацилін)	Містить нітрофуранове кільце з альдегідною групою	Мають широкий спектр антимікробної дії проти грампозитивних та грамнегативних бактерій, а також деяких грибів і найпростіших
Похідні з азометиновою групою	Нітрофурантоїн (Фурадонін), Фуразидин (Фурагін)	Характеризуються наявністю азометинової ($-\text{CH}=\text{N}-$) групи, що зв'язує нітрофуранове кільце з іншими гетероциклічними або аміногрупами	Застосовуються переважно для лікування інфекцій сечовивідних шляхів. Мають виражену антибактеріальну дію щодо багатьох грамнегативних та грампозитивних бактерій, що є частими збудниками урологічних інфекцій
Похідні з різними гетероциклічними замісниками	Фуразолідон	Містить оксазолідонове кільце, приєднане до нітрофуранового фрагмента	Має антибактеріальну та протипротозойну дію. Однак, його застосування обмежене через можливі побічні ефекти, включаючи можливий вплив на серцево-судинну систему
Похідні з іншими типами замісників	Ніфуроксазид	Нітрофуранове кільце пов'язане з фенільною групою	Мають ширший спектр дії, включаючи антибактеріальну, протигрибкову та протипротозойну активність. Ніфуроксазид застосовується для лікування гострих кишкових інфекцій бактеріальної етіології

Таблиця 2

Об'єкти дослідження

Назва	Форма випуску	Склад	Виробник
Фурацилін (Беркана класичний)	Таблетки	20 мг нітрофуразону (нітрофурал); допоміжні речовини: натрію хлорид, повідон, натрію кроскармелоза, кальцію стеарат	ТОВ Харківська ФФ, Україна
Фурацилін	Таблетки	20 мг нітрофуразону (нітрофурал); допоміжні речовини: кислота стеаринова, картопляний крохмаль	ПАТ «Галичфарм» та ПАТ «Київмедпрепарат», Україна
Фурацилін	Порошок для приготування розчину (1 саше)	20 мг нітрофуралу (нітрофуразону); допоміжні речовини: натрію хлорид, повідон	ТОВ «Тернофарм», Україна
Фурацилін	Порошок для розчину (1 саше)	20 мг нітрофуралу; допоміжні речовини: натрію хлорид, повідон	ТОВ «Істок-Плюс», Україна

Для проведення титрування у конічну колбу ємністю 50 мл вносили 5 мл 0,1 М розчину йоду. Потім додавали 0,5 мл розчину 10 % натрію гідроксиду та 5 мл підготовленого досліджуваного розчину. Через 1–2 хвилини у суміш додавали 2 мл розведеної сірчаної кислоти. Йод, який не прореагував, відтитрували з мікробюретки за допомогою 0,1 М розчину тіосульфату натрію. Як індикатор використовували крохмаль, а титрування продовжували до повного знебарвлення розчину. Паралельно проводили контрольний експеримент без додавання зразка. Вміст фурациліну розраховували за допомогою спеціальної формули:

$$X = \frac{(V_k - V) \times K \times T \times 100}{m_n}$$

де V_k – об'єм 0,1 М розчину натрію тіосульфату, витрачений на титрування контрольного дослідження, мл;
 V – об'єм 0,1 М розчину натрію тіосульфату, витрачений на титрування у досліді з наважкою фурациліну, мл;
 K – коефіцієнт поправки до молярності 0,1 М розчину натрію тіосульфату;
 T – титр 0,1 М розчину натрію тіосульфату за фурациліном, г/мл;
 m_n – маса наважки досліджуваного зразка, г.

Визначення нітрофуранових похідних методом спектрофотометрії ґрунтується на вимірюванні оптичної густини розчину. Цей метод дозволяє кількісно визначити концентрацію речовини в розчині, оскільки оптична густина є прямо пропорційною концентрації та довжині світлового шляху згідно із законом Бугера-Ламберта-Бера [12, 13].

Основні етапи кількісного визначення включають:

✓ побудова калібрувального графіка: готують серію стандартних розчинів нітрофурану з відомою концентрацією; вимірюють оптичну густина кожного стандартного розчину при λ_{\max} ; будують графік залежності оптичної густини (A) від концентрації (C).

✓ підготовка зразка: готують розчин досліджуваного зразка в тому ж розчиннику, що і стандартні розчини; за необхідності, проводять розведення, щоб концентрація потрапила в діапазон лінійності калібрувального графіка.

✓ вимірювання та розрахунок: вимірюють оптичну густина досліджуваного розчину; визначають концентрацію нітрофурану в зразку за допомогою калібрувального графіка або використовуючи рівняння регресії, отримане під час його побудови [12, 13].

Методика кількісного визначення нітрофурану

1. Підготовка зразка (випробовуваний розчин): точну наважку взірця нітрофурану масою 0,0200 г розвели в 50 мл теплої води. Після охолодження розчин кількісно перенесли в мірну колбу об'ємом 100,0 мл та довели об'єм дистильованою водою до мітки. Відібрали 1,0 мл розчину та перенесли у мірну колбу на 25,0 мл. Довели об'єм до мітки водою.

2. Підготовка стандарту (розчин порівняння): точно зважили 0,0200 г стандартного зразка (СЗ) нітрофурану, розчинили зважену наважку в 50 мл води з підігрівом, після охолодження перенесли розчин у мірну колбу на 100,0 мл і довели об'єм водою до мітки. З цього розчину відібрали 1,0 мл та перенесли у мірну колбу на 25,0 мл. Довели об'єм до мітки 0,1 М розчином гідроксиду натрію.

3. Вимірювання: Як компенсаційний розчин використовували чистий розчинник (вода і 0,1 М розчин NaOH), вимірювали оптичну густина досліджуваного та стандартного розчинів на спектрофотометрі. Вимірювання проводили при довжині хвилі: 375 нм.

Враховуючи необхідність розробки чутливого у використанні методу для кількісного визначення нітрофурану в лікарських засобах промислового виробництва, нами запропоновано застосування спектрофотометричного аналізу (метод стандарту при $\lambda = 375$ нм) [14]. Оскільки розведення було однакове, розрахунок кількісного вмісту обчислювали за формулою:

$$X = \frac{A_x \times m_{\text{ст}} \times 100\%}{A_{\text{ст}} \times m}$$

де A_x – оптична густина досліджуваного розчину;
 $A_{\text{ст}}$ – оптична густина стандартного розчину;
 $m_{\text{ст}}$ – маса стандартного взірця нітрофурану (0,0200 г);
 m – маса наважки, г.

Результати дослідження та їх обговорення.

Результати кількісного визначення вмісту нітрофурану у досліджуваних лікарських формах наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Результати кількісного вмісту нітрофурану в досліджуваних зразках

Лікарський засіб	Кількісний вміст (метод 1), %, $x \pm \Delta x$	Кількісний вміст (метод 2), %, $x \pm \Delta x$
Фурацилін (таблетки) Беркана класичний <i>Виробник Харківська ФФ ТОВ</i>	99,00±0,01	99,52±0,01
Фурацилін (таблетки) <i>Виробник ПАТ «Галичфарм»</i>	100,50±0,01	99,51±0,01
Фурацилін (порошок для приготування розчину для зовнішнього застосування) <i>Виробник ТОВ «Тернофарм»</i>	98,50±0,01	100,51±0,01
Фурацилін (порошок для розчину для зовнішнього застосування) <i>Виробник ТОВ «Істок-Плюс»</i>	100,70±0,01	100,52±0,01

Результати досліджень кількісного вмісту нітрофурану свідчать, що метод спектрофотометрії дозволяє точно та швидко визначити кількісний вміст нітрофурану в лікарських формах. Встановлено, що кількісний вміст нітрофурану коливається в межах від 99,51 – 100,52 % в залежності від досліджуваної лікарської форми. Метод простий у виконанні та забезпечує відтворюваність результатів для досліджуваних речовин [15].

Висновки. Фармацевтичний аналіз похідних нітрофурану є багатограним процесом, що вимагає застосування специфічних аналітичних підходів. Враховуючи особливості їх хімічної структури та фотохімічну нестабільність, критично важливим є дотримання відповідних умов проведення аналізу. Для відповідності європейським стандартам якості

лікарських засобів, було запропоновано вдосконалений спектрофотометричний метод. Він полягає у кількісному визначенні нітрофурану у досліджуваних зразках при довжині хвилі 375 нм, що дозволяє уникнути недоліків застарілих методик і забезпечити точність та селективність аналізу. Отримані дані підтверджують необхідність точного дотримання методичних рекомендацій, викладених у нормативній документації, для гарантування якості та безпеки лікарських засобів на основі похідних нітрофурану.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Aryayev ML, Bebesheko VH, Bukhtiarova TA, et al. Derzhavnyy formulyar likarskykh zasobiv. K. 2014; (7).
2. Derzhavnyy reyestr likarskykh zasobiv Ukrainy [Elektronnyy resurs]/MOZ Ukrainy. K. 2016. Rezhym dostupu: <http://www.drlz.kiev.ua>
3. Arzamastsev AP. Farmatsevychna khimiya. 3-tye vyd. Kyiv: HEOTAR-Media. 2006. 335 p.
4. Khranivska VO, Nizhnyk HP, Mulenko SM. Farmatsevychna khimiya: pidruchnyk. Kyiv: Medytsyna. 2015. 352 p.
5. Rizak HV. Konspekt lektsiy z farmatsevychnoyi khimiyi: dlya studentiv IV kursu med. f-tu spets. «Farmatsiya». CH. 2. Uzhhorod: FOP Sabov A. M. 2022. 170 p.
6. Chernykh VP, Bezuhlyy PO, Hryshchenko IS. Ukrayinska farmatsevychna entsyklopediya. Kharkiv: Vyd-vo NFaU. 2010. 1650 p.
7. Rizak HV. Kurs lektsiy z farmatsevychnoyi khimiyi dlya studentiv med. f-tu spetsialnosti «Farmatsiya». Kn. 3. Uzhhorod: V-vo FOP Sabov A.S. 2022. 196 p.
8. Berest HH, Yerenko OK, Malyuhina OO, Duyun IF. Farmatsevychnyy analiz likarskykh zasobiv: navch. posib. do seminar. zanyat provizoriv-interniv spets. «Zahalna farmatsiya». Zaporizhzhya: ZDMU. 2019. 166 p.
9. Bezuhlyy PO, Hrytsenko IS, Ukrainets IV, ta in. Farmatsevychna khimiya: pidruchnyk dlya stud. vyshch. farmats. navch. zakl. i farmats. f-tiv vyshch. med. navch. zakl. III-IV rivniv akredytatsiyi. Vinnytsya: Nova knyha. 2011. 560 p.
10. Rizak HV. Konspekt lektsiy z farmatsevychnoyi khimiyi dlya studentiv IV kursu med. f-tu. CH. 1. Uzhhorod: V-vo FOP Sabov A.M. 2021. 126 p.
11. Yarnykh TH, Tykhonov OI, Hrytsenko IS, Khokhlenkova NV, ta in. Ekstemporalna retseptura (tekhnolohiya, analiz, zastosuvannya): Metodichni rekomendatsiyi. KH. 2015. 370 p.
12. Rennie A. Beer-Lambert Law. Edinburgh Instruments. 2021. Available from: <https://www.edinst.com/resource/the-beer-lambert-law/>
13. Jain N, Jain R, Jain DK, Maheshwari RK, Jain S. Novel UV-spectrophotometric method for quantitative estimation of furazolidone using mixed hydrotropic agent. Pak J Pharm Sci. 2013; 26(1):159-62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23261742/>
14. Abd-Alrassol KS, Sattar M, Mosa MN. Spectrophotometric determination of nitrofurantoin in its bulk and pharmaceutical formulations. Sys Rev Pharm 2020; 11(10):243-251. Available from: <https://www.sysrevpharm.org/articles/spectrophotometric-determination-of-nitrofurantoin-in-its-bulk-and-pharmaceutical-formulations.pdf#:~:text=compared%20to%20a%20reagent%20blank,Capsule%20of>
15. Barkovskyy VV, Barkovska NV, Lopatin OK. Teoriya ymovirnostey ta matematychna statystyka. 5-te vydannya. Kyiv: Tsentri uchbovoyi literatury. 2018. P. 315-336.

UDC 615.07+547.77+615.2

STUDY OF NITROFURAN DERIVATIVES IN THE COMPOSITION OF READY-MADE MEDICINESN.I. Rushchak, U.B. Sikoryn, A.O. Stetskiy,
L.N. Havryshchuk

Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Chemistry, Pharmaceutical Analysis, and Postgraduate Education, Ivano-Frankivsk, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-1050-2613,
Scopus ID: 58918332600,
e-mail: rushchaknadiy@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-5492-2025,
e-mail: sykorin@ukr.net
ORCID: 0000-0001-5166-5633,
Scopus ID: 6506514434,
e-mail: andrijstetskiy69@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2261-5474,
Scopus ID: 57216391213,
e-mail: lhavryshchuk@ifmmu.edu.ua

Abstract. This article contains the results of a pharmaceutical-analytical study of a systematic series of nitrofuran derivatives. Special attention was paid to methodological problems and practical aspects of the quantitative analysis of these compounds in drugs that are actively traded. In the development of the antibiotic furan series – nitrofurans derivatives, the appearance of further molecules was associated with a critical, in addition to a qualitative change, like the original active compounds. Nitrofurans – nitrofurazone, nitrofurantoin, furazidone, nifuroxazide, and furazolidone are synthetic multi-activity agents, the most critical factor for the manifestation of which is the presence of the nitro group in position 5 of the furan ring, and it also creates the nitrofuran ring. The second most important factor is the nature of a different substituent and heteroaryl fragment. Because nitrofurans are used for topical, urinary, intestinal, and systemic applications, and display high photolability and sensitivity to hydrolytic and oxidative degradation, their analysis requires tailored analytical protocols and special handling of samples.

The main experimental objects were nitrofurazone tablets and powdered preparations from different manufacturers. Two complementary analytical approaches were validated and compared: a classical iodometric titration and a UV-visible spectrophotometric method based on the BOUGUER-LAMBERT-BEER law. Optimized sample preparation protocols were designed for solid and heterogeneous samples to enhance extraction efficiency and ensure analyte concentrations fall within the linear calibration range. For spectrophotometry, measurements were performed at ~375 nm after selecting optimal solvents and extraction conditions. The iodometric method demonstrated acceptable trueness and precision in simple matrices, while spectrophotometry offered higher sensitivity, operational simplicity, and reproducibility when interferences were controlled.

Results showed that the measured nitrofurantoin content depends on both the analytical technique and the sample matrix: spectrophotometry was more responsive to minor deviations from label claims, whereas titration served as a robust orthogonal confirmation. Significant sources of analytical uncertainty included photodegradation during

handling, incomplete extraction from complex dosage forms (such as ointments, coated tablets, and powders), and excipient-related spectral interferences. Therefore, the study emphasizes the importance of light-protected sampling, matrix-specific preparation, and comprehensive method validation (including linearity, detection limits, accuracy, precision, and robustness) tailored to each dosage form.

Based on the findings, practical recommendations are provided for routine quality control and regulatory monitoring: implement protected conditions for storage and analysis, employ a combination of titrimetric and spectrophotometric assays (or chromatographic

confirmatory methods where available) for increased reliability, validate procedures for each formulation type, and perform periodic verification of in-process and finished product testing. The article also discusses implications for manufacturers and regulators regarding method selection, stability testing, and the need for harmonized analytical protocols to ensure the safety and efficacy of nitrofurantoin-containing medicines.

Keywords: nitrofurantoin derivatives, pharmaceutical analysis, nitrofurantoin, dosage forms, rapid analysis, quantitative determination.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 20.10.2025 р.

Стаття прийнята до друку 01.12.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.48

УДК 615.03–615.4

ОЦІНКА ТЕРАПЕВТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ МЕТИЛУРАЦИЛУ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА ПОРІВНЯНО З ІМПОРТНИМ АНАЛОГОМ

О.М. Тарасенко, В.В. Підгайна, О.С. Кухтенко

*Національний фармацевтичний університет, кафедра промислової технології ліків та косметичних засобів, м. Харків, Україна**ORCID ID: 0009-0009-9234-6378, e-mail: otarasenko222@gmail.com**ORCID ID: 0000-0003-3919-3092, e-mail: valentina.pidgaina@gmail.com**ORCID ID: 0000-0003-4908-6717, Scopus ID: 57219315327, e-mail: kukhtenk@gmail.com*

Резюме. Загоювальні засоби ран є важливим компонентом комплексної терапії ушкоджень шкіри, серед яких метилурацил займає провідне місце завдяки вираженій репаративній, протизапальній та імуностимулюючій активності. На фармацевтичному ринку України представлені препарати вітчизняного та імпортного виробництва, проте відмінності у технології синтезу та ступені очищення можуть зумовлювати різницю у клінічній ефективності.

Мета дослідження – порівняти ранозагоювальні властивості метилурацилу двох субстанцій різного виробничого походження (Індія та Україна) на моделі повношарової трафаретної рани у щурів.

Дослідження було проведено на 24-х щурах, розподілених на 4 групи по 6 тварин у кожній. Оцінку ефективності здійснювали за динамікою загоєння ран, площею ушкоджень, швидкістю репарації та відсотком тварин з повним загоєнням. Для проведення експерименту досліджувані зразки були переведені в м'яку лікарську форму, які разом із препаратом порівняння маззю «Левомеколь» наносились разово по 20 мг/см².

Результати показали, що застосування тест зразків Метилурацилу (Індія та Україна) забезпечувало більш ранній початок утворення грануляційної тканини та епітелізації порівняно з контрольною та референтною групами. У групах досліджуваних ТЗ Метилурацилу (Індія та Україна) рубцювання ран помічали з 6-ї по 11-ту добу, а повна епітелізація у 100 % тварин – на 18-ту добу. Водночас у групі порівняння під час лікування маззю «Левомеколь» початок рубцювання фіксували з 11-ї доби, повна епітелізація відбулася на 18-ту добу.

Таким чином, застосування ТЗ Метилурацилу (Індія) та ТЗ Метилурацилу (Україна) забезпечувало більш ранній початок репаративних процесів як у контрольній, так і в референтній групах.

Проведені дослідження підтвердили, що використання ТЗ Метилурацилу виробництва Індії та України на моделі повношарової трафаретної рани у щурів показали виражений ранозагоювальний ефект, а це потребує обґрунтованого подальшого фармакологічного дослідження.

Ключові слова: метилурацил, субстанція, ранозагоювальні властивості, мазь, терапевтична активність.

Вступ. Ранозагоювальні засоби займають провідне місце у комплексній терапії механічних, термічних і хімічних ушкоджень шкіри та слизових оболонок, а також у післяопераційному догляді. Одним із найбільш відомих представників цієї групи є метилурацил (4-метил-2,6-дигідроксипіримідин) – синтетична сполука з багатогранною фармакологічною дією. Механізм її дії зумовлений стимуляцією синтезу нуклеїнових кислот, активацією проліферації клітин епітелію та фібробластів, прискоренням утворення грануляційної тканини й епітелізації. Окрім репаративного впливу, метилурацил проявляє помірну протизапальну та імуностимулюючу активність, що підтверджено численними експериментальними й клінічними дослідженнями [3, 4, 12, 13].

Згідно з даними вітчизняної фармацевтичної статистики, в Україні щороку реалізується понад 1,2 млн упаковок препаратів на основі метилурацилу, що свідчить про стабільно високий попит серед лікарів та пацієнтів. У клінічній практиці його застосовують при лікуванні трофічних виразок, пролежнів, опіків, механічних ран, а також у стоматології та проктології [1].

На фармацевтичному ринку України представлено метилурацил вітчизняного та імпортного виробництва. Незважаючи на однакову міжнародну непатентовану назву, відмінності у технології синтезу, у ступені очищення, у вмісті супутніх домішок та

кристалічній формі субстанції можуть впливати на швидкість та якість загоєння тканин [5, 14, 17]. Окремі дослідження вказують на можливу різницю в біодоступності та вираженості репаративного ефекту між препаратами різних виробників [18, 19].

Зважаючи на зазначене, актуальним завданням є проведення порівняльного дослідження ранозагоювальних властивостей метилурацилу двох субстанцій різного виробничого походження (Індії та України) з метою визначення їхньої терапевтичної еквівалентності та можливих відмінностей у клінічній ефективності.

Мета дослідження – експериментально обґрунтувати порівняльну терапевтичну активність метилурацилу вітчизняного та імпортного виробництва за показниками ранозагоювальної ефективності.

Об'єкт і методи дослідження. Фармакологічні дослідження були проведені на 24-х щурах масою 230–260 г, яких тримали у віварію, що функціонує на базі Навчально-наукового інституту прикладної фармації Національного фармацевтичного університету (НФаУ). У дослідженні використано зразки метилурацилу вітчизняного та імпортного виробництва (Україна, Індія) для порівняльної оцінки їх ранозагоювальної активності.

Тварини перебували в спеціально обладнаному приміщенні з контрольованими параметрами мікроклімату: температура підтримувалася в межах 18–22 °С, відносна вологість – 50–65 %, світловий режим – «12 год світло/12 год темрява». Для утримання використовували пластикові клітки з автономною системою вентиляції. Лабораторію щоденно піддавали знезараженню ультрафіолетовим випромінюванням.

Догляд за тваринами здійснювали відповідно до стандартних операційних процедур ННЦ медико-біологічних досліджень НФаУ. Тварини мали необмежений доступ до питної води. Усі дослідження проводили з дотриманням вимог Директиви 2010/63/ЄС Європейського Парламенту та Ради ЄС від 22 вересня 2010 року щодо захисту тварин, які використовуються в наукових цілях (Протокол Комісії з біоетики №13 від 13.03.2024) [2]. Перед початком експерименту щури проходили семиденну акліматизацію. У цей період щодня проводили огляд кожної тварини з оцінкою поведінкових реакцій та загального стану здоров'я, а також контролювали можливі випадки хвороб чи летальних наслідків. Догляд здійснювали з дотриманням рекомендацій та принципів GLP. Моделювання ран виконували на попередньо депільованій ділянці шкіри площею 1×1 см². Тварин вводили в наркоз тіопенталом у дозі 40 мг/кг, дотримуючись принципів гуманного поводження з тваринами [15].

На другу добу після відтворення трафаретних ран тварин розподіляли по групах методом рандомізації відповідно до площі ушкоджень та розпочинали лікування [10, 11].

Дослідних тварин було поділено на чотири групи по 6 особин у кожній: I – контрольна патологія; II – група, яка отримувала лікування ТЗ із застосуванням Метилурацилу (Україна); III – група, яка отримувала лікування ТЗ, Метилурацил (Індія); IV – група порівняння, якій терапію здійснювали маззю «Левомеколь» (на макрогальній основі) [7].

Для проведення дослідження щодо визначення репаративної активності субстанції, досліджувані речовини були переведені в м'яку лікарську форму за допомогою введення речовин у макрогальну основу в концентрації 4,0 %, що відповідає разовій дозі при намазуванні 20 мг/см² [9, 16].

Ранозагоювальний ефект препаратів оцінювали шляхом вимірювання площі трафаретних ран за методикою Л.Н. Попової та визначення коефіцієнта темпу загоєння та частки щурів із повністю відновленими ранами у порівнянні з контрольною групою. Ефективність досліджуваних засобів відстежували впродовж 24-х діб терапії до моменту остаточного рубцювання пошкоджень [10, 19].

Динаміку загоєння визначали за ступенем прояву набряку та гіперемії. Вплив досліджуваних препаратів на загальний трофічний стан оцінювали шляхом контролю змін маси тіла тварин впродовж експерименту на 1-у, 7-у, 14-у та 21-у доби [8, 19].

Результати дослідження та їх обговорення. Загоєння експериментальних ран у тварин супроводжувалося типовою запальною реакцією, яка

проявлялася гіперемією та набряком протягом перших 2–3 діб [6, 20]. У контрольній групі на 3-ю добу спостерігали інтенсивне виділення ексудату з ознаками вторинної інфекції. Починаючи з 8-ї доби, вираженість запалення поступово знижувалася, рани вкривалися товстими темно-коричневими кірками, під якими формувалася грануляційна тканина червоного кольору. Рубцювання ран у контрольних тварин відбувалося з 15-ї по 21-у добу експерименту.

У тварин, яким застосовували тест-зразки Метилурацилу, на 4 добу відзначалося зниження гіперемії та набряку, а також утворення грануляційної тканини. На 8-му добу відзначали відшарування струпів, під якими виявляли грануляційну тканину рожевого кольору без ознак кровотечі. Рубцювання ран відмічалося в період з 6-ї по 11-ту добу, а повна епітелізація у 100 % тварин – на 18-ту добу. У групі порівняння мазь «Левомеколь» початок рубцювання фіксували з 11-ї доби, повна епітелізація відбулася на 18-ту добу.

Таким чином, застосування ТЗ Метилурацилу забезпечувало більш ранній початок репаративних процесів як в контрольній, так і в референтній групах.

Аналіз планіметричних показників показав, що на 8-му добу лікування площа ран у групі ТЗ Метилурацилу (Україна) та ТЗ Метилурацилу (Індія) зменшилася на 48,4 % та 50,8 % відповідно, одночасно у групі Левомеколь – лише на 44 %. Швидкість скорочення площі ран у тварин, які отримували Метилурацил, перевищувала аналогічні показники для Левомеколу у 1,16 та 1,07 раза відповідно (на 8–11 добу досліджу). Повне 100 % рубцювання ран у групах ТЗ Метилурацилу на 1-у добу випереджало групу, що отримувала мазь Левомеколь та на 3 доби – контрольну групу (табл. 1).

Хірургічне нанесення рани на шкіру та наркотизування не викликало загибелі тварин, проте отриманий стрес та больова реакція на деякий час спричинили втрату апетиту, який став причиною втрати маси через 7 днів, окрім групи тест – зразків Метилурацилу. На 14-ту добу експерименту в усіх групах відзначався позитивний приріст маси тіла, суттєвих міжгрупових відмінностей не встановлено (табл. 2).

Отримані результати свідчать про виражену ранозагоювальну активність зразків метилурацилу як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Це узгоджується з даними сучасних досліджень Шматенко О. П. та спів. (2025), Rudiuk V.V. (2023), у яких підтверджено здатність метилурацилу стимулювати проліферацію клітин, синтез нуклеїнових кислот та процеси епітелізації [12, 13]. За даними наукової публікації Соломенного А. та співавт. (2023), м'які лікарські форми на основі метилурацилу виявляють ефективність під час місцевого застосування, сприяючи прискоренню репаративних процесів та зменшенню запалення на поверхні рани [14]. Отже, отримані результати узгоджуються із сучасними уявленнями про механізми регенерації шкіри та підтверджують терапевтичну доцільність використання метилурацилу незалежно від країни-виробника.

Таблиця 1
Динаміка загоєння трафаретних ран у щурів за планіметричними даними під час лікування досліджуваними ТЗ, n=6, (M±m)

Доба експерименту	Показники	Контроль	ПП, Левомеколь, мазь	ТЗ, Метилурацил, 4 % (Україна)	ТЗ, Метилурацил, 4 % (Індія)
Вихідні дані	S _{вихідь} , мм ²	51,50±0,65	50,67±0,67	51,00±0,41	51,00±0,41
	S _{вихідь} , мм ²	38,90±5,73	34,00±2,66	29,35±1,98	29,10±2,11
	V _{заг} , мм ² /добу	24,47	33,0	42,45	42,94
4 доба	S, мм ²	30,10±5,16	22,30±2,19	17,85±3,46***	18,50±4,94**/**
	V _{заг} , мм ² /добу	41,5	44,0	48,4	50,8
8 доба	S, мм ²	9,25±1,70	6,33±2,85	3,25±0,48**/**	3,00±0,58**/**
	V _{заг} , мм ² /добу	82,0	87,5	93,6	94,1
11 доба	S, мм ²	2,63±0,47	2,00±0,00	1,13±0,31	1,13±0,52
	V _{заг} , мм ² /добу	94,9	96,1	97,8	97,8
15 доба	S, мм ²	0,67±0,33	0,33±0,33	0,00±0,00	0,00±0,00
	V _{заг} , мм ² /добу	98,04	99,64	100	100
18 доба	S, мм ²	0,33±0,33	0,00±0,00	-	-
	V _{заг} , мм ² /добу	99,02	100	-	-
19 доба	S, мм ²	0,00±0,00	-	-	-
	V _{заг} , мм ² /добу	100	-	-	-
21 доба	S, мм ²	-	-	-	-
	V _{заг} , мм ² /добу	-	-	-	-

Примітки:

- * – різниця статистично значуща порівняно з контрольною групою (за критерієм Манна–Уїтні);
- ** – відмінності достовірні відносно групи порівняння (за критерієм Манна–Уїтні);
- S (мм²) – площа трафаретної рани;
- V – показник швидкості загоєння трафаретних ушкоджень, (ум.од.);
- n – число тварин у кожній експериментальній групі.

Таблиця 2

Вплив на динаміку маси тіла (г) щурів, $M \pm m$ ($n=6$)

Термін дослідження	Контроль	ПП, Левомеколь, мазь	ТЗ, Метилурацил, 4 % (Україна)	ТЗ, Метилурацил, 4 % (Індія)
Вихідні дані	250,00±14,36	256,67±14,45	242,75±8,11	233,50±14,55
7 доба	237,00±16,18	254,27±12,45	242,25±10,42	233,00±8,97
14 доба	248,33±13,02	257,45±13,28	249,50±8,63	246,00±7,22
21 доба	256,30±12,00	261,47±15,16	253,50±5,30	252,00±8,12

Висновки. Таким чином, проведені дослідження довели, що застосування ТЗ Метилурацилу вітчизняного виробництва на моделі повношарової графаретної рани у щурів показало виражену загоювальну дію рани. Застосування досліджуваних засобів сприяло зменшенню проявів запалення, знижувало ризик поширення інфекції та прискорювало скорочення площі дефекту рани. Повне рубцювання ран відбувалося на 3 доби раніше порівняно з контрольною групою та на 1 добу швидше, ніж при застосуванні мазі «Левомеколь».

Отриманні результати обґрунтовують доцільність подальших фармакологічних досліджень.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

- Derzhavnyi reiestr likarskykh zasobiv Ukrainy [Internet]. Rezhym dostupu: <http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/shlist>. Accessed 2024 Nov 19.
- Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. Off J Eur Union. 2010; L276:33-79.
- Eming SA, Martin P, Tomic-Canic M. Wound repair and regeneration: mechanisms, signaling, and translation. *Sci Transl Med*. 2014 Dec 3; 6(265):265sr6. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3009337>. PMID: 25473038; PMCID: PMC4973620
- Gurtner GC, Werner S, Barrandon Y, Longaker MT. Wound repair and regeneration. *Nature*. 2008; 453(7193):314-321. Available from: <https://doi.org/10.1038/nature07039>
- Hladukh YeV, Ruban OA, Saiko IV, Chuieshov VI, Lipunova OO. Promyslova tekhnolohiia likarskykh zasobiv: bazovyi pidruch. dlia studentiv vyshch. navch. farmatsevt. zakl. (2-he vyd., vypr. ta dopov.). Kharkiv: Natsionalnyi farmatsevtichnyi universytet, Novyi Svit. 2000. 2018 p.
- Kravchenko VH, ta in. Dermatolohiia i venerolohiia: navch.-metod. posib. Kyiv: Liudmyla. 2020. 296 p.
- Levomekol [Internet]. Compendium. Available from: <https://compendium.com.ua/info/34316/levomekol/>
- Nour S, Bhardwaj N, Montes R, Mandal BB. A review of accelerated wound healing approaches: cell therapy, bioactive delivery and biomaterials. *J Mater Sci Mater Med*. 2019; 30(10):120. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10856-019-6328-9>
- Ostashchenko TM, Lutska AV. Analitichni doslidzhennia naukovykh publikatsii na prykladi «Farmatsevtichnoho zhurnalu» za 1959–2022 shchodo rozroblennia skladu ta tekhnolohii likarskykh zasobiv dlia likuvannia ranovoho protsesu. *Farmatsevtichnyi zhurnal*. 2022; 77(4):75-83. Rezhym dostupu: <https://doi.org/10.32352/0367-3057.4.22.08>
- Pidhaina VV, Matviichuk OP, Taranenko YuS, Kukhtenko OS. Doslidzhennia ranozahoiuvalnykh vlastyvopei kremu na osnovi kory verby biloi ta tsynku. *Health & Education*. 2024; (4):61-6.
- Rodrigues M, Kosaric N, Bonham CA, Gurtner GC. Wound healing: a cellular perspective. *Physiol Rev*. 2019; 99(1):665-706. Available from: <https://doi.org/10.1152/physrev.00067.2017>.
- Rudiuk VV. Syntez novykh polimorfnykh form aktyvnykh farmatsevtichnykh inhrediiientiv ta yikh vplyv na fizyko-khimichni ta farmakolohichni vlastyvopei. 2023.
- Shmatenko OP, Solomennyi AM, Trokhymchuk VV, Lutska AV, Tomchuk VV. Obgruntuvannia tekhnolohii kombinovanoho likarskoho zasobu mistsevoi dii z antybakterialnoiu ta protyzapalnoiu aktyvnistiu [Rationale of technology for a combined topical drug with antibacterial and anti-inflammatory activity]. *Ukrainian Journal of Military Medicine*. 2025; 6(1):178-185. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2025.1\(6\)-178](https://doi.org/10.46847/ujmm.2025.1(6)-178)
- Solomennyi A. Study of the quality composition of modern wound-healing agents based on decamethoxine and methyluracil. *SWorld-Ger Conference Proceedings*. 2023; (gec25-01):44-50. Available from: <https://doi.org/10.30890/2709-1783.2023-25-01-024>
- Stefanov OV, editor. *Doklinichni doslidzhennia likarskykh zasobiv: metodychni rekomendatsii*. Kyiv: Avitsena. 2001. 528 p.
- Tarassenko OM, Myhal AV, Rudiuk VV, Kukhtenko OS. Formulivannia kontseptsii vnurishnoho transferu yak etapu otsinky zdatnosti protsesu do masshtabuvannia na prykladi skhemy otrymannia substantsii 6-metyluratsyl. *Visnyk Farmatsii*. 2025; 109(1):122-8. Rezhym dostupu: <https://doi.org/10.24959/nphj.25.172>
- Tarassenko V, Pidlisnyy A, Koval A, Solomennyi A, et al. Technological and biopharmaceutical aspects of developing the basics of soft medicinal local action. *Archives of Pharmacy Practice*. 2020; 11(1):92-99.
- Tarassenko VO, Shmatenko OP, Syrota PS, ta in. Marketynhovi analiz rynku likarskykh zasobiv dlia likuvannia ranovoho protsesu ta opikovoii khvoroby u viiskovosluzhbovtziv na hospitalnomu etapi. *Sots Farmats Okhor Zdorov*. 2021; 7(1):71-9.
- Tkachova OV. Farmakolohichne vyvchennia novykh likarskykh preparativ, stvorenykh na osnovi pryrodnykh substantsii i pryznachenykh dlia mistsevoho

- likuvannia ranovoho protsesu [dissertation abstract]. Kharkiv. 2014. 45 p.
20. Yakovlieva LV, Tkachova OV, Butko YaO, Lari-anovska YuB. Eksperymentalne vyvchennia novykh preparativ dlia mistsevoho likuvannia ran: metodychni rekomendatsii. Kharkiv: Vyd-vo NFaU. 2013. 52 p.

UDC 615.03–615.4

**EVALUATION OF THE THERAPEUTIC
ACTIVITY OF DOMESTICALLY PRODUCED
METHYLURACIL COMPARED TO AN
IMPORTED ANALOG**

O.M. Tarasenko, V.V. Pidhaina, O.S. Kukhtenko

*National University of Pharmacy, Department of
Industrial Technology of Drugs and Cosmetics,
Kharkiv, Ukraine*

ORCID ID: 0009-0009-9234-6378,

e-mail: otarasenko222@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-3919-3092,

e-mail: valentina.pidgaina@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-4908-6717,

Scopus–Author ID: 57219315327,

e-mail: kukhtenk@gmail.com

Abstract. Wound-healing agents are an important component of complex therapy for mechanical, thermal, and chemical injuries of the skin and mucous membranes. Among them, methyluracil occupies a leading position due to its pronounced reparative, anti-inflammatory, and immunostimulating activity. Its pharmacological effect is linked to the stimulation of nucleic acid production, enhancement of epithelial cell and fibroblast proliferation, as well as the promotion of granulation tissue development and epithelialization. On the Ukrainian pharmaceutical market, there are both domestic and imported preparations of methyluracil; however, differences in synthesis technology and purification degree may determine variations in clinical efficacy.

The objective of this study was to evaluate and compare the wound-healing effects of methyluracil obtained from two different production sources (India and Ukraine) using a full-thickness stencil wound experimental wound model using rats.

The experiment was carried out on 24 rats, which were allocated into 4 groups of 6 animals each: Group I –

control pathology; Group II – animals treated with the test sample (TS) of methyluracil produced in Ukraine; Group III – animals treated with TS Methyluracil (India); Group IV (comparison group) – animals treated with “Levomekol” ointment.

Effectiveness was assessed by wound healing dynamics, lesion area, repair rate, and the percentage of animals with complete healing. Prior to the experiment, the animals underwent a 7-day acclimatization period. Animal care complied with GLP principles and relevant recommendations.

Healing of experimental wounds in animals was accompanied by a typical inflammatory response manifested by hyperemia and edema during the first days. In the control group, on day 3, intense exudate secretion with signs of secondary infection was observed. Scarring in control animals occurred between days 15–21.

The results showed that application of the test samples of methyluracil (India and Ukraine) ensured earlier onset of granulation tissue formation and epithelialization compared to the control and reference groups. In the methyluracil-treated groups (India and Ukraine), scarring was observed between days 6–11, with complete epithelialization in 100 % of animals by day 18. Meanwhile, in the comparison group (treated with Levomekol ointment), scarring started on day 11, and complete epithelialization was achieved by day 18.

Thus, the use of TS Methyluracil (India) and TS Methyluracil (Ukraine) ensured an earlier onset of reparative processes compared to both the control and reference groups.

Surgical wound application and anesthesia did not cause animal deaths. However, stress and pain reaction led to temporary appetite loss, resulting in body weight reduction after 7 days. By day 14, however, all groups demonstrated positive weight gain, with no significant intergroup differences.

The study confirmed that methyluracil (India and Ukraine) in a full-thickness stencil wound rat model exhibited a pronounced wound-healing effect. Its use contributed to suppression of the inflammatory response, reduction of infection risk, and accelerated wound defect closure, justifying the feasibility of further pharmacological studies.

Keywords: methyluracil, substance, wound-healing properties, ointment, therapeutic activity.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 08.07.2025 р.

Стаття прийнята до друку 19.09.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.53
УДК 616-058+616-008.64+616.64**ОБІЗНАНІСТЬ ЛІКАРІВ ПЕРВИННОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ З ПИТАНЬ
СЕСУАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я ЧОЛОВІКІВ**В.І. Тріщ¹, О.З. Децик²¹Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра хірургії післядипломної освіти та урології, м. Івано-Франківськ, Україна²Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра громадського здоров'я, м. Івано-Франківськ, Україна

ORCID ID: 0000-0001-6569-0258, Scopus ID: 57288178100, e-mail: votrishch@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0003-3975-9455, Scopus ID: 57194855435, e-mail: odetsyk@ifnmu.edu.ua

Резюме. Сексуальне здоров'я – важлива складова загального стану здоров'я, а отже системи охорони здоров'я, орієнтовані на модель комплексного підходу до медичної опіки, повинні включати і цілісну оцінку сексуального здоров'я пацієнтів. З метою вивчення обізнаності лікарів первинної медичної допомоги з питань профілактики та організації надання медичної допомоги чоловікам із порушеннями сексуальної функції впродовж 2025 року провели анкетування 200 лікарів 11 комунальних закладів первинної медичної допомоги Івано-Франківської області. Встановлено, що більшість респондентів не достатньо обізнані з проблемами сексуального здоров'я чоловіків і визнають це шляхом самооцінки знань (42,0 % підтвердили повну відсутність, 51,0 % – частковість) та потреби у їх отриманні (77,5 %), зокрема щодо комунікації з пацієнтами (85,5 %). З'ясовано, що наслідками цих недостатніх знань є недотримання лікарями первинної медичної допомоги профілактичних технологій, а саме: неналежне оцінювання стану сексуального здоров'я пацієнтів-чоловіків (32,5 % зовсім не проводять, 48,0 % тільки при наявності скарг), ненадання рекомендацій пацієнтам-чоловікам відвідувати уролога-сексопатолога з профілактичною метою (64,5 %), нерозуміння потреби своєї участі не тільки в процесі виявлення патології (30,0 %), а й консультуванні (82,0 %) та динамічному спостереженні чоловіків із сексуальними дисфункціями (75,0 %). Виявлено, що тільки 55,5 % опитаних лікарів первинної медичної допомоги у своїй практиці зустрічали пацієнтів-чоловіків, які мали порушення сексуальної функції, що на тлі достатнього високого стажу роботи (73,5 % понад 10 років), кваліфікації (79,5 % атестовані) та встановленого дефіциту знань може вказувати на потенційно недостатню діагностику сексуальних дисфункцій чоловіків. Результати дослідження підкреслюють необхідність поліпшення підготовки лікарів первинної медичної допомоги з проблем сексуального здоров'я чоловіків на до- та післядипломному рівнях.

Ключові слова: первинна медична допомога, сексуальне здоров'я чоловіків, обізнаність, медична освіта, профілактика, маршрут пацієнта.

Вступ. Сексуальне здоров'я – важлива складова загального стану здоров'я. Саме тому, за рекомендаціями міжнародних експертів, системи охорони здоров'я, орієнтовані на модель комплексного підходу до медичної опіки, повинні включати і цілісну оцінку сексуального здоров'я [1].

Проте дані наукових досліджень свідчать, що в клінічній практиці медичні працівники зазвичай не проводять на регулярній основі оцінку сексуального здоров'я пацієнтів. Важливою перешкодою на шляху до цього є розрив і шкідливі стереотипи в комунікації між пацієнтами та медиками. Так, медичні працівники у своїй більшості переконані, що пацієнти самі повинні порушувати питання сексуального здоров'я за потреби, бо можуть образитися, коли медпрацівники ініціюватимуть обговорення їх сексуального здоров'я [1, 2]. На противагу цьому, пацієнти часто повідомляють про очікування, що медичні працівники порушуватимуть питання сексуального здоров'я та що їм було б комфортно обговорювати ці питання з ними [1].

Важливість виявлення сексуальних проблем або дисфункцій акцентується тим, що вони можуть сигналізувати про не діагностовані інші хронічні захворювання. Так, результати опитування кардіологів показали, що 63,8 % з них знали, що сексуальна дисфункція є маркером серцево-судинного ризику, і

68,1 % респондентів вважали доречним або дуже доречним запитувати пацієнтів про сексуальну активність [3]. Зокрема, за наявності у пацієнтів серцево-судинних захворювань такої думки була абсолютна більшість (93,1 %) опитаних кардіологів [4]. Однак результати іншого дослідження засвідчили, що тільки 16 % кардіологів практикують регулярне обговорення сексуальної функції з пацієнтами [5]. Водночас польські науковці виявили, що 49,3 % анкетованих чоловіків з ішемічною хворобою, які пройшли кардіологічну реабілітацію, очікували від своїх лікарів вияву інтересу до їхнього сексуального здоров'я, але ця тема була розглянута тільки у 12,5 % випадків [6].

Щодо інших лікарів-спеціалістів, то опитування фахівців із психіатрії, акушерства та гінекології, урології та ендокринології показало, що 78,7 % учасників були переконані, що навчання з питань сексуального здоров'я є важливою або дуже важливою частиною їх спеціалізованої освіти. При цьому 62,3 % респондентів загалом, у т. ч. 82,8 % акушер-гінекологів, 59,8 % психіатрів, 58,4 % урологів та 56,1 % ендокринологів, визнали, що не проходили такої підготовки [7].

Водночас, пріоритетне значення в обговоренні, ранньому виявленні сексуальних проблем і дисфункцій пацієнтів, організації їх подальшого

медичного маршруту повинні мати медичні працівники першого контакту, тобто первинної медичної допомоги (ПМД). Проте наукові дослідження з цього питання показують, що лікарі ПМД схильні вважати, що у них є важливіші справи в обмежений час консультацій [8]. До того ж більшості з них бракує знань у сфері сексуальної медицини [9]. Так, висліди веб-анкетування 1000 сімейних лікарів, проведеного у Фінляндії, виявили три основні причини, чому не порушуються питання сексуального здоров'я на рівні ПМД, зокрема стислі терміни прийому (відмітили 85,6 % респондентів), брак знань (83,6 %) та брак досвіду (81,8 %) в сексуальній медицині [10].

Попри рекомендації науковців і міжнародних експертів стосовно залучення медичних працівників (найперше на рівні ПМД) до ранньої діагностики порушень сексуальної функції та організації подальшого маршруту пацієнта, наукових досліджень у цьому напрямі все ще недостатньо.

Мета дослідження – проаналізувати рівень обізнаності лікарів первинної медичної допомоги з питань профілактики та організації надання медичної допомоги чоловікам із порушеннями сексуальної функції.

Об'єкт і методи дослідження. Впродовж 2025 року на підставі розробленого нами опитувальника проведено анкетування 200 лікарів в 11 комунальних закладах ПМД Івано-Франківської області.

Серед опитаних 85,5 % склали жінки та 14,5 % чоловіки. Розподіл респондентів за віком становив: до 30 років – 13,5 %, 30-39 років – 26,5 %, 40-49 років – 29,5 %, 50-59 років – 13,0 % і 60 років та старші – 17,5 %. Із професійним досвідом роботи до 5-

ти років були 12,0 % респондентів, 5-9 років – 14,5 %, 10-19 років – 31,0 %, 20-29 років – 16,0 %, 30-39 років – 17,5 % і понад 40 років – 9,0 %. Вищу кваліфікаційну категорію мали 30,5 % опитаних, першу – 29,0 %, другу – 20,0 %, неатестовані – 20,5 %.

Статистична обробка отриманих даних проводилася на платформі Microsoft Excel шляхом розрахунку частоти окремих відповідей на 100 осіб, які відгукнулися на запитання (%), та їх стандартної похибки ($\pm m$).

Дизайн і програма дослідження розглянуті та схвалені Комісією з етики Івано-Франківського національного медичного університету (протокол №133/23 від 29.03.2023).

Результати дослідження та їх обговорення.

Встановлено, що трохи більше половини (55,5 %) опитаних лікарів ПМД визнали, що зустрічали в своїй практиці пацієнтів-чоловіків, які мали порушення сексуальної функції. З них самостійно надалі займалися таким пацієнтом лише два (1,8 %) лікарі, решта – переважно скеровували їх на консультацію в комунальні заклади спеціалізованої медичної допомоги за місцем проживання (55,0 %), ще 19,8 % – в обласну консультативну поліклініку і 23,4 % – у приватні медичні заклади.

Одночасно з'ясовано (рис. 1), що тільки 3 (1,5 %) опитані лікарі ПМД регулярно оцінюють стан сексуального здоров'я чоловіків під час кожного їх візиту. Натомість третина респондентів (32,5 %) взагалі ніколи не практикують такого, близько половини (48,0 %) звертають на це увагу за наявності скарг і ще 18,0 % – за наявності факторів ризику.

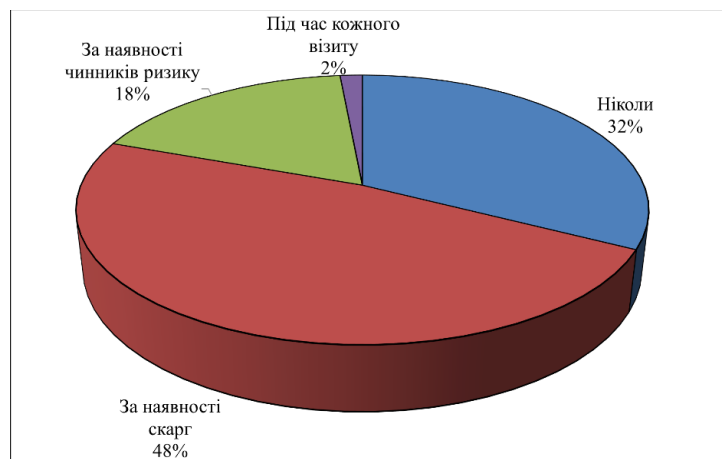


Рис. 1. Розподіл відповідей на питання, чи оцінюють опитані лікарі ПМД стан сексуального здоров'я своїх пацієнтів-чоловіків

Ті 135 (67,5 %) респондентів, які так чи інакше оцінюють стан сексуального здоров'я чоловіків, визнали, що під час такого обстеження переважно звертають увагу на суб'єктивні прояви (56,3 \pm 4,3 %) та гормональний статус (48,1 \pm 4,3 %), і значно рідше – на стан серцево-судинної системи (33,3 \pm 4,1 %), дані інструментальних обстежень (27,4 \pm 3,8 %), біохімічні показники крові (25,2 \pm 3,7 %) та показники ліпідів (24,4 \pm 3,7 %).

Слід відзначити, що опитані лікарі ПМД неопановано, але не 100 %, були обізнані щодо чинників ризику сексуальної дисфункції чоловіків. Більшість

знали про негативну роль у виникненні патології зловживання алкоголем (86,5 \pm 2,4 %), надмірної маси тіла (80,0 \pm 2,8 %), куріння (77,5 \pm 3,0 %), гіподинамії (72,5 \pm 3,2 %) і дещо менше – про взаємозв'язок із хворобами системи кровообігу (62,0 \pm 3,4 %).

Відповідно, дві третини респондентів (71,5 %) зазначили, що за наявності чинників ризику рекомендують своїм пацієнтам-чоловікам із профілактичною метою відвідувати лікаря уролога чи сексопатолога. Ще 15,0 % опитаних надають такі рекомендації усім чоловікам, але 13,5 % – не дають таких порад зовсім.

При цьому більшість опитаних лікарів ПМД (64,5 %) була переконана, що чоловіки повинні відвідувати уролога-сексопатолога тільки за потреби, і всього 35,5 % – з профілактичною метою, один (30,0 %) або два (5,5 %) рази на рік.

Під час вивчення думки лікарів ПМД щодо участі різних медичних працівників у маршруті

пацієнта-чоловіка з порушеннями сексуальної функції (рис. 2) встановлено, що 70,0±3,2 % респондентів знали про свою роль у виявленні патології. Водночас майже третина (30,0 %) не вважали, що це належить до їх обов'язків.

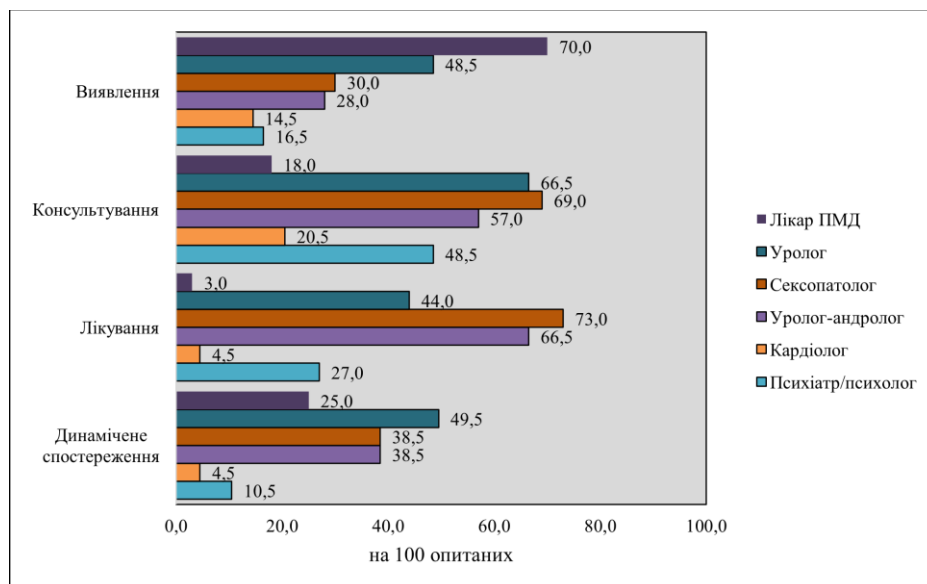


Рис. 2. Роль різних медичних працівників у маршруті пацієнта-чоловіка із сексуальними дисфункціями (за даними опитування лікарів ПМД)

Десь половина опитаних лікарів ПМД (48,5±3,5 %) покладали функцію виявлення сексуальних порушень на лікарів-урологів, близько третини – на сексопатологів (30,0±3,2 %) та урологів-андрологів (28,0±3,2 %), 15-17 % – на фахівців із психічного здоров'я (16,5±2,6 %) та кардіологів (14,5±2,5 %).

Щодо консультування чоловіків із сексуальними дисфункціями, то всього кожен п'ятий опитаний лікар ПМД (18,0±2,7 %) знав, що теж мав би брати в цьому участь. Решта, очевидно, вважали себе недостатньо компетентними, а тому провідну роль у консультуванні таких пацієнтів віддавали сексопатологам (69,0±3,3 %), урологам (66,5±3,3 %) та урологам-андрологам (57,0±3,5 %). Лише половина опитаних (48,5±3,5 %) знали, що чоловікам із сексуальними дисфункціями потрібні консультації психіатра чи психолога, у 2,5 рази менше (20,5±2,9 %) – кардіолога.

На думку опитаних лікарів ПМД, основними спеціалістами, які повинні лікувати чоловіків із сексуальними дисфункціями, є сексопатологи (73,0±3,1 %), урологи-андрологи (66,5±3,3 %) та дещо рідше – урологи (44,0±3,5 %). Участь фахівців із психічного здоров'я на цьому етапі визнали 27,0±3,1 % респондентів. Поодинокі лікарі ПМД вважали, що в лікуванні таких пацієнтів мали би брати участь вони самі (3,0±1,2 %) та кардіологи (4,5±3,1 %).

Всього кожен четвертий опитаний лікар ПМД (25,0±3,1 %) визнавав, що повинен бути залученим до динамічного спостереження за чоловіками із сексуальними дисфункціями, надаючи пріоритетність у цьому лікарям-урологам (49,5±3,5 %), урологам-андрологам (38,5±3,4 %) чи сексопатологам (38,5±3,4 %). Важливо, що 23,5 % анкетованих лікарів ПМД взагалі мали сумніви

у доцільності динамічного спостереження за такими чоловіками.

Слід зазначити, що опитані лікарі ПМД були досить критичні до своїх знань із проблем сексуального здоров'я чоловіків (рис. 3). Тільки 7,0 % опитаних оцінили їх як достатні, половина респондентів (51,0 %) вважала їх частковими, а 42,0 % – недостатніми. Відповідно більшість опитаних (77,5 %) висловили бажання отримати чи удосконалити свої знання щодо цих проблем, надаючи при цьому перевагу спеціалізованим тренінгам (81,9 %) перед більш традиційними формами безперервного професійного розвитку: циклами тематичного удосконалення (17,5 %), стажуванню (6,0 %) тощо.

Також слід зазначити, що більшість респондентів (85,5 %) висловили потребу в удосконаленні своїх знань і вмінь комунікувати з пацієнтами-чоловіками щодо їх сексуального здоров'я.

Висновки. Встановлено, що більшість лікарів первинної медичної допомоги недостатньо обізнані з проблемами сексуального здоров'я чоловіків і визнають це самі шляхом самооцінки знань (42,0 % підтвердили повну відсутність) та потреби у їх отриманні (77,5 %), зокрема щодо комунікації з пацієнтами (85,5 %).

З'ясовано, що наслідками цих недостатніх знань є недотримання лікарями ПМД профілактичних технологій, а саме: неналежне оцінювання стану сексуального здоров'я пацієнтів-чоловіків (32,5 % зовсім не проводять, 48,0 % тільки при наявності скарг), ненадання рекомендацій пацієнтам-чоловікам відвідувати уролога-сексопатолога з профілактичною метою (64,5 %), нерозуміння потреби своєї участі не тільки в процесі виявлення патології (30,0 %), а й

консультуванні (82,0 %) та динамічному спостереженні чоловіків із сексуальними дисфункціями (75,0 %).

Виявлено, що тільки 55,5 % опитаних лікарів ПМД у своїй практиці зустрічали пацієнтів-чоловіків, які мали порушення сексуальної функції, що на тлі

достатнього високого стажу роботи (73,5 % понад 10 років), кваліфікації (79,5% атестовані) та встановленого дефіциту знань може вказувати на потенційну недостатню діагностику сексуальних дисфункцій чоловіків.

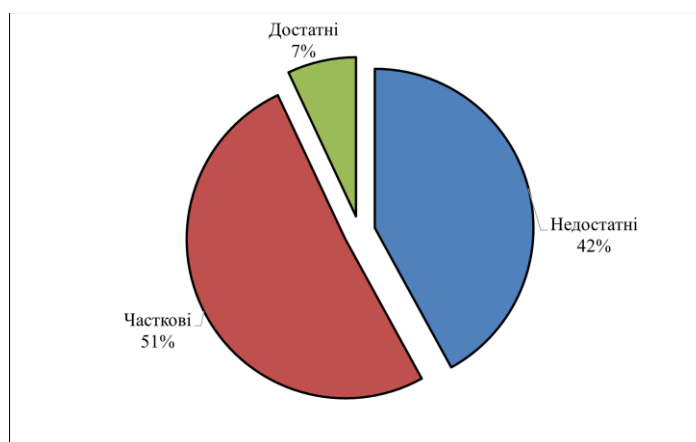


Рис. 3. Самооцінка респондентами своїх знань із проблем сексуального здоров'я чоловіків

Перспективи подальших досліджень полягатимуть у розробці рекомендацій з удосконалення/набуття знань лікарями ПМД із проблем сексуального здоров'я чоловіків на до- та післядипломному рівнях.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Uzdavines A, Helmer DA, Spelman JF, Mattocks KM, Johnson AM, Chardos JF, Lynch KE, Kauth MR. Sexual Health Assessment Is Vital to Whole Health Models of Care. *JMIRx Med.* 2022 Jul 28; 3(3):e36266. DOI: <http://doi.org/10.2196/36266>
2. Komlenac N, Hochleitner M. Predictors for Low Frequencies of Patient-Physician Conversations Concerning Sexual Health at an Austrian University Hospital. *Sex Med.* 2020 Mar; 8(1):100-106. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.esxm.2019.09.006>
3. Dávalos IG, Masson W, Lavallo-Cobo AM, Ángel AA, Giorgini JC, González-Naya E. *Arch Cardiol Mex.* 2022 Oct 21; 92(4):484-491. DOI: <http://doi.org/10.24875/ACM.210003981>
4. Salehian R, Khodaeifar F, Naserbakht M, Meybodi A. Attitudes and Performance of Cardiologists Toward Sexual Issues in Cardiovascular Patients. *Sex Med.* 2017 Mar; 5(1):e44-e53. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.esxm.2016.09.002>
5. Nicolai MPJ, Both S, Liem SS, Pelger RCM, Putter H, Schalij MJ, Elzevier HW. Discussing sexual function in the cardiology practice. *Clin Res Cardiol.* 2013 May; 102(5):329-36. DOI: <http://doi.org/10.1007/s00392-013-0549-2>
6. Rusiecki L, Zdrojowy R, Gebala J, Rabijewski M, Sobieszcańska M, Smoliński R, Pilecki W, Dziubek W, et.al. Sexual health in Polish elderly men with coronary artery disease: importance, expectations, and reality. *Asian J Androl.* 2020 Sep-Oct; 22(5):526-531. DOI: <http://doi.org/10.4103/aja.aja13119>
7. Kristufkova A, Da Costa MP, Mintziori G, Vásquez JL, Aabakke A JM, Fode M. Sexual Health During Postgraduate Training-European Survey Across Medical Specialties. *Sex Med.* 2018 Sep; 6(3):255-262. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.esxm.2018.04.001>
8. Pretorius D, Couper ID, Mlambo MG. Sexual history taking by doctors in primary care in North West province, South Africa: Patients at risk of sexual dysfunction overlooked. *Afr J Prim Health Care Fam Med.* 2022 May 23; 14(1):e1-e9. DOI: <http://doi.org/10.4102/phcfm.v14i1.3238>
9. Zannoni R, Dobberkau E, Kaduszkiewicz H, Stirn AV. Addressing Sexual Problems in German Primary Care: A Qualitative Study. *J Prim Care Community Health.* 2021 Jan-Dec; 12:215013272111046437.
10. Manninen S-M, Kero K, Perkonjoja K, Vahlberg T, Polo-Kantola P. General practitioners' self-reported competence in the management of sexual health issues - a web-based questionnaire study from Finland. *Scand J Prim Health Care.* 2021 Sep; 39(3):279-287. DOI: <http://doi.org/10.1080/02813432.2021.1934983>

UDC 616-058+616-008.64+616.64

AWARENESS OF PRIMARY HEALTH CARE PHYSICIANS ON MALE'S SEXUAL HEALTH

V.I. Trishch¹, O.Z. Detsyk²

¹Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Surgery of Postgraduate Education and Urology, Ivano-Frankivsk, Ukraine

²Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Public Health, Ivano-Frankivsk, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-6569-0258,
Scopus ID: 57288178100
e-mail: votrishch@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0003-3975-9455,
Scopus ID: 57194855435
e-mail: odetsyk@ifnmu.edu.ua

Abstract. Sexual health is an important component of overall health. To study the awareness of primary care physicians on the prevention and organization of medical care for men with sexual dysfunction, a survey of 200 physicians from 11 communal primary care facilities in the Ivano-Frankivsk region was conducted in 2025. It was found that most primary care physicians are not sufficiently aware of male's sexual health issues and acknowledge this through self-assessment (42.0 % confirmed a complete lack of knowledge, 51.0 % reported partial lack) and the need to acquire it (77.5 %), particularly about communication with patients (85.5 %). It has been established that the consequences of this insufficient knowledge are non-compliance with preventive technologies by primary care physicians. Only 3 (1.5 %) of respondents admitted that they regularly assess men's sexual health at each visit. Instead, one-third of respondents (32.5 %) never do so, about half (48.0 %) pay attention to it when there are complaints, and another 18.0 % do so when there are risk factors. Thus, two-thirds of respondents (71.5 %) stated that, if risk factors are present, they advised their male patients to visit a urologist or sexologist for preventive purposes. Another 15.0 % gave such recommendations to all men, but 13.5 % did not give such advice at all. At the same time, most of the surveyed primary care physicians (64.5 %) were convinced that men should visit a urologist-sexologist only when necessary, and a mere 35.5 % believed they should do so for preventive purposes, once (30.0 %) or twice (5.5 %) a year. It was found that 70.0±3.2 % of respondents were aware of their role in detecting pathology. At the same time, almost a third (30.0 %) did not consider this to be part of their duties.

About half of the surveyed primary care physicians (48.5±3.5 %) assigned the function of detecting sexual disorders to urologists, about one-third to sexologists (30.0±3.2 %) and urologists-andrologists (28.0±3.2 %). As for counseling men with sexual dysfunctions, only one in five surveyed primary care physicians (18.0±2.7 %) knew that they should also be involved in this. The rest obviously considered themselves insufficiently competent and therefore gave the leading roles in counseling such patients to sexologists (69.0±3.3 %), urologists (66.5±3.3 %), and urologists-andrologists (57.0±3.5 %). Just half of respondents (48.5±3.5 %) knew that men with sexual dysfunctions need to be consulted by a psychiatrist or therapist, and 2.5 times fewer (20.5±2.9 %) knew that they need to be consulted by a cardiologist. In total, every fourth surveyed primary care physician (25.0±3.1 %) acknowledged that they should be involved in the follow-up of men with sexual dysfunction, giving priority to the next specialists: urologists (49.5±3.5 %), urologists-andrologists (38.5±3.4 %), or sexologists (38.5±3.4 %). Only 55.5 % of the surveyed primary care physicians had encountered male patients with sexual dysfunction in their practice, which, given their sufficiently long work experience (73.5 % had more than 10 years), qualifications (79.5 % were certified), and an identified knowledge gap, may indicate a potential underdiagnosis of male sexual dysfunction. The results of the study emphasize the need to improve the training of primary care physicians on male sexual health.

Keywords: primary health care, male's sexual health, awareness, medical education, prevention, patient pathway.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 19.09.2025 р.
Стаття прийнята до друку 13.11.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.58
УДК 616.71-001.5:616.71-002**МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПРЕДИКТОРИ КЛІНІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОСТЕОПЛАСТИКИ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПЕРЕЛОМІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІМЕТИЛМЕТАКРИЛАТНОГО КІСТКОВОГО ЦЕМЕНТУ**

В. О. Фіщенко, О. М. Литвинюк

*Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, кафедра травматології та ортопедії, м. Вінниця, Україна**ORCID ID: 0000-0001-9811-7861, Scopus ID: 7003704378, e-mail: fishchenko2221@gmail.com**ORCID: 0009-0005-8447-7803, e-mail: md.lytvyuniuk@gmail.com*

Резюме. Мета дослідження полягала в оцінці прогностичного значення мікробіологічного пейзажу при остеопластичі дефектів кісткової тканини з використанням кісткового цементу на основі поліметилметакрилату (ПММА) у пацієнтів із вогнепальними переломами довгих трубчастих кісток. Проаналізовано клінічні результати остеопластики дефектів кісткової тканини з використанням ПММА-кісткового цементу при вогнепальних переломах трубчастих кісток у 39 поранених, середній вік яких становить $38,77 \pm 9,31$ років. Оцінку клінічних результатів здійснювали за модифікованою 100-бальною шкалою Neer–Grantham–Shelton. Для статистичного аналізу використовували програмний засіб IBM SPSS Statistics 27.0.1, значущими вважали відмінності при $p \leq 0,05$. Клінічний результат лікування вважали «добрим» при середньому значенні $74,51 \pm 14,24$ балів. Відмінні результати встановлено в 11 (28,20 %) пацієнтів, добрі – у 14 (35,90 %) осіб, задовільні – у 9 (23,08 %) хворих, незадовільні – у 5 (12,82 %) поранених. Достовірно гірші результати використання ПММА-кісткового цементу спостерігали у пацієнтів із вогнепальними пораненнями, контамінованими грамнегативною мікрофлорою ($\tau = -0,48$, $p = 0,0002$), мікроорганізмами родини *Enterobacteriaceae* ($\tau = -0,28$, $p = 0,03$), бактеріями роду *Klebsiella* ($\tau = -0,28$, $p = 0,03$), збудниками групи *ESKAPE* ($\tau = -0,44$, $p = 0,0006$). Значно кращі результати були у пацієнтів із вогнепальними пораненнями, контамінованими грампозитивною флорою ($\tau = +0,48$, $p = 0,0002$), бактеріями роду *Staphylococcus* ($\tau = +0,32$, $p = 0,01$), ізолятами роду *Bacillus* ($\tau = +0,31$, $p = 0,02$). Вищі шанси відмінних результатів остеопластики з використанням ПММА-кісткового цементу встановлені за наявності грампозитивної мікрофлори у бойових ранах ($OR = 7,50$, $CI (1,15-48,97)$, $p = 0,02$). Визначення мікроорганізмів у ранах групи *ESKAPE* мало вищі шанси тільки задовільних клінічних результатів ($OR = 2,79$, $CI (1,35-13,35)$, $p = 0,003$).

Ключові слова: дефекти кісткової тканини, вогнепальні переломи, бойова травма, бактеріальна контамінація ран, прогнозування.

Вступ. Вогнепальні переломи довгих трубчастих кісток із дефектами кісткової тканини є однією з найскладніших проблем сучасної травматології та реконструктивної ортопедії. Відновлення анатомічної цілісності сегмента та функціональної спроможності кінцівки у подібних випадках переважно ускладнено у зв'язку з високою частотою бактеріальної контамінації ран, які суттєво знижують загальну клінічну ефективність хірургічного лікування [1-3]. Високий ризик ускладнень зумовлений первинною контамінацією ран, значним ураженням м'яких тканин і повторними операціями. Поширеність інфекційних ускладнень при бойовій травмі опорно-рухового апарату сягає 50 % та асоційована з більш тривалим періодом лікування і реабілітації, вищим ризиком повторних втручань, втраченою кінцівкою та вищими показниками летальності [4-6].

Окрім того, висока частка незадовільних результатів лікування вогнепальних переломів трубчастих кісток з дефектами кісткової тканини зумовлена колонізацією ран полірезистентними штамами грамнегативних і грампозитивних бактерій, здатних утворювати біоплівки та знижувати чутливість до традиційної антибактеріальної терапії [4, 7].

Одним з найбільш ефективних методів реконструкції кісткового дефекту критичного розміру є використання кісткового цементу на основі поліметилметакрилату (ПММА) у вигляді антибіотик-насичених

форм або цементних спейсерів чи спейсер-імплантів. Ефективність застосування композитів ПММА-кісткового цементу зумовлена його біосумісністю, високими механічними властивостями та можливістю введення антибактеріальних препаратів безпосередньо в цементну матрицю. Вказане дозволяє досягти подвійного ефекту – стабілізації кісткового дефекту та профілактики інфекційних ускладнень [8-11]. До того ж, високі показники ерадикації бактеріальної інфекції та клінічних результатів застосування спейсерів у лікуванні хронічного остеомієліту підтверджені даними численних клінічних досліджень [8, 12, 13].

Варто відмітити, що ефективність використання ПММА-кісткового цементу значною мірою залежить від характеристики мікрофлори ранового вмісту, здатності бактерій до біоплівкоутворення, їх антибіотикорезистентності та взаємодії з поверхнею цементу. Згідно з результатами низки клінічних досліджень присутність полімікробної флори та грамнегативних бактерій асоційована з вищим ризиком повторної бактеріальної контамінації та ускладнень, у порівнянні з моноінфекціями або чутливими грампозитивними штамами [4, 7].

Таким чином, аналіз мікробіологічних предикторів ефективності застосування ПММА-кісткового цементу в лікуванні вогнепальних переломів із дефектами кісткової тканини є актуальним завданням сучасної медицини. Дослідження асоціацій між

бактеріальними патогенами та клінічними результатами лікування дозволить підвищити якість реконструктивних втручань, знизити частоту інфекційних ускладнень в післяопераційному періоді, скоротити терміни лікування та покращити функціональні результати у поранених.

Мета дослідження – проаналізувати прогностичне значення мікробіологічних факторів у визначенні клінічної ефективності остеопластики дефектів кісткової тканини з використанням ПММА-кісткового цементу в пацієнтів із вогнепальними переломами довгих трубчастих кісток.

Об'єкт і методи дослідження. Представлено результати ретроспективного когортного обсерваційного дослідження, здійсненого шляхом аналізу клінічних даних 39 поранених із вогнепальними переломами трубчастих кісток та дефектами кісткової тканини, які перебували на стаціонарному лікуванні в травматологічному відділенні КНП «Вінницька міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги» у 2022–2023 роках. Середній вік пацієнтів складав $38,77 \pm 9,31$ років. Вогнепальні переломи плечової кістки з дефектами кісткової тканини встановлено у 5 (12,82 %) поранених, пошкодження кісток передпліччя – у 7 (17,95 %) пацієнтів, вогнепальні переломи стегнової кістки – у 7 (17,95 %) хворих, поранення кісток гомілки – у 21 (53,85 %) особи. Всім пацієнтам досліджуваної групи виконано остеопластику дефекту із застосуванням ПММА-кісткового цементу. Для оцінки клінічних результатів лікування використовували модифіковану 100-бальну шкалу оцінки результатів лікування пацієнтів із переломами кісток Neer–Grantham–Shelton [14]. Згідно з цією шкалою відмінний результат лікування визначали за наявності сумарних показників у діапазоні 85–100 балів, добрий – 70–84 балів, задовільний – 55–70 балів, незадовільний – менше 55 балів.

Бактеріологічне дослідження ран виконано у 31 пацієнта. Відсутність росту мікрофлори спостерігали в одного пацієнта, у 30 (96,77 %) пацієнтів виділено збудників інфекційних хвороб. У подальшому для оцінки ролі мікробіологічних чинників у прогнозуванні результату остеопластики вогнепальних переломів із дефектами кісткової тканини з використанням ПММА-кісткового цементу аналізували клінічні показники 30 пацієнтів, у яких на підставі результатів бактеріологічного дослідження ідентифіковано збудників інфекційних хвороб.

Дослідження виконували з дотриманням принципів Гельсінкської декларації Всесвітньої медичної асоціації (Сьомий перегляд, редакція 2013 року), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (1997 рік), а також чинних національних та інституційних етичних стандартів. Усі хворі належним чином поінформовані щодо мети дослідження та умов його проведення. Письмові інформовані згоди на участь у дослідженні отримано.

Для статистичного аналізу даних використовували програмний засіб IBM SPSS Statistics 27.0.1. Кількісні параметри наведено у форматі середнього вибіркового значення та стандартного відхилення ($M \pm SD$), категоріальні змінні – у вигляді абсолютної

кількості випадків та відповідного відсоткового значення (n (%)). Для порівняння показників між незалежними групами, сформованими з урахуванням клінічного результату лікування, застосовували непараметричний критерій Краскела-Уолліса, а для оцінки функціонального зв'язку між змінними – коефіцієнт рангової кореляції τ -Кендала. Прогностичну цінність досліджуваних характеристик щодо клінічного результату застосування ПММА-кісткового цементу визначали з використанням моделі бінарної логістичної регресії, розраховуючи відношення шансів (OR) та 95 % довірчі інтервали (CI). Статистично значущими вважали відмінності, визначені при $p \leq 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення. Середній клінічний результат використання ПММА-кісткового цементу в пацієнтів із вогнепальними переломами та дефектами кісткової тканини становив $74,51 \pm 14,24$ балів і відповідав градації «добрий результат». Відмінні результати лікування встановлено в 11 (28,20 %) обстежених, добрі – у 14 (35,90 %) пацієнтів, задовільний – у 9 (23,08 %) хворих, незадовільний – у 5 (12,82 %) осіб.

Аналізуючи стан мікробіоценозу ран обстежених, у 22 (73,33 %) пацієнтів зафіксовано представників грамнегативної мікрофлори, у 8 (26,67 %) поранених – грампозитивної (табл. 1).

Серед грамнегативних мікроорганізмів, ізолюваних із бойових ран, переважали неферментуючі палички, які ідентифіковано у 14 (46,67 %) зразках, у 8 (26,67 %) випадках росту виділено мікроорганізми роду *Enterobacteriaceae*.

Враховуючи специфіку мікробного спектра ран обстежених з урахуванням клінічного результату використання ПММА-кісткового цементу, грамнегативні мікроорганізми зафіксовано в усіх обстежених із задовільними та незадовільними клінічними показниками – 8 (100,00 %) та 5 (100,00 %) відповідно, а також 5 (62,50 %) пацієнтів із добрими значеннями та 4 (44,44 %) хворих з відмінними результатами лікування. Під час порівняння частоти ідентифікації грамнегативних патогенів у сформованих групах доведено статистично значущу відмінність показників ($p=0,03$). Окрім того, у пацієнтів із вогнепальними пораненнями, контамінованими грамнегативною мікрофлорою, доведено достовірно гірші клінічні результати використання ПММА-кісткового цементу, що підтверджено наявністю зворотного помірної кореляційного зв'язку між показниками ($\tau=-0,48$, $p=0,0002$).

У мікробному профілі грамнегативних неферментуючих паличок 9 (30,00 %) ізолятів належали до роду *Acinetobacter*, 5 (16,67 %) – до роду *Pseudomonas*. Серед ізолятів роду *Acinetobacter*, штам *Acinetobacter baumannii* був ідентифікований у переважній більшості – 8 (26,67 %) зразках, у 1 (11,11 %) випадку збудник не встановленого типу. Бактерії *Pseudomonas*, *Pseudomonas aeruginosa* зафіксовано у 4 (13,33 %) випадках, у 1 (11,11 %) випадку встановити видову належність збудника не вдалося.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика результатів мікробіологічного дослідження бойових ран обстежених пацієнтів

Ідентифікований збудник	Клінічні результати лікування				p
	відмінні (n=9)	добрі (n=8)	задовільні (n=8)	незадовільні (n=5)	
Грамнегативні мікроорганізми	4 (44,44 %)	5 (62,50 %)	8 (100,00 %)	5 (100,00 %)	0,03*
родина <i>Enterobacteriaceae</i>	1 (11,11 %)	2 (25,00 %)	3 (37,50 %)	2 (40,00 %)	0,57
рід <i>Enterobacter</i>	1 (11,11 %)	0 (0,00 %)	2 (25,00 %)	0 (0,00 %)	0,34
рід <i>Klebsiella</i>	0 (0,00 %)	2 (25,00 %)	1 (12,50 %)	2 (40,00 %)	0,25
неферментуючі палички	3 (33,33 %)	3 (37,50 %)	5 (62,50 %)	3 (60,00 %)	0,57
рід <i>Acinetobacter</i>	1 (11,11 %)	3 (37,50 %)	3 (37,50 %)	2 (40,00 %)	0,55
рід <i>Pseudomonas</i>	2 (22,22 %)	0 (0,00 %)	2 (25,00 %)	1 (20,00 %)	0,54
Грампозитивні мікроорганізми	5 (55,56 %)	3 (37,50 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)	0,03*
рід <i>Staphylococcus</i>	3 (33,33 %)	2 (25,00 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)	0,20
рід <i>Bacillus</i>	2 (22,22 %)	1 (12,50 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)	0,41
ESKAPE	3 (33,33 %)	4 (50,00 %)	8 (100,00 %)	4 (80,00 %)	0,03*

Примітка. * доведено статистично значущу відмінність показників при $p \leq 0,05$.

Враховуючи клінічні результати використання ПММА-кісткового цементу, грамнегативні неферментуючі палички ідентифіковано у ранах більшості пацієнтів із задовільними значеннями та незадовільними показниками – 5 (62,50 %) та 3 (60,00 %) відповідно, а також 3 (33,33 %) хворих з відмінними значеннями і ще 3 (37,50 %) поранених із добрими результатами лікування; відмінність частотних характеристик недостовірна ($p=0,57$), кореляційний зв'язок статистично незначущий ($\tau=-0,18$, $p=0,17$).

При мікробіологічному дослідженні вмісту ран бактерії роду *Pseudomonas* ідентифіковано у 2 (22,22 %) пацієнтів із відмінними результатами, у 2 (25,00 %) обстежених із задовільними значеннями та 1 (20,00 %) пораненого з незадовільними показниками лікування, відмінність статистично незначуща ($p=0,54$). Достовірний кореляційний зв'язок із результатами використання ПММА-кісткового цементу відсутній ($\tau=-0,04$, $p=0,76$). Ізоляти роду *Acinetobacter* ідентифіковано у рані 1 (11,11 %) пораненого з відмінними показниками, у 3 (37,50 %) хворих із добрими значеннями, у 3 (37,50 %) осіб із задовільними показниками та у 2 (40,00 %) пацієнтів із незадовільними результатами лікування; відмінність встановлених частотних характеристик статистично незначуща ($p=0,55$), кореляційний зв'язок недостовірний ($\tau=-0,16$, $p=0,22$).

Серед представників родини *Enterobacteriaceae* у 5 (16,67 %) випадках ізоляти належали до роду *Klebsiella*, у 3 (10,00 %) випадках – до роду *Enterobacter*. Серед ізольованих штамів роду *Klebsiella* у 3 (10,00 %) зразках висіяно *Klebsiella pneumoniae*, у 1 (2,50 %) випадку збудника не вдалося визначити тип. Усі ізоляти мікроорганізмів роду *Enterobacter* ідентифіковані як *Enterobacter cloacae*.

Під час мікробіологічного дослідження ран бактерії родини *Enterobacteriaceae* встановлено в 1 (11,11 %) пацієнта з відмінними результатами, у 2 (25,00 %) хворих із добрими значеннями, у 3 (37,50 %) обстежених із задовільними показниками та у 2 (40,00 %) поранених із незадовільними результатами

використання ПММА-кісткового цементу; відмінність частот недостовірна ($p=0,57$). Однак, ідентифікація мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* у рані асоційована з розвитком значущо гірших результатів лікування ($\tau=-0,28$, $p=0,03$).

Під час бактеріологічного дослідження ізоляти роду *Enterobacter* виділено у рані 1 (11,11 %) хворого з добрим клінічним показником та у 2 (25,00 %) обстежених із задовільними значеннями; відмінність показників недостовірна ($p=0,34$), значущий кореляційний зв'язок з клінічними результатами використання ПММА-кісткового цементу відсутній ($\tau=-0,07$, $p=0,59$).

Представників роду *Klebsiella* ідентифіковано у ранах 2 (25,00 %) поранених із добрими клінічними показниками, в 1 (12,50 %) обстеженого із задовільними значеннями та 2 (40,00 %) поранених із незадовільними результатами лікування. Не дивлячись на відсутність достовірної відмінності показників, що характеризували частоту ідентифікації бактерій роду *Klebsiella*, у сформованих групах ($p=0,25$), наявність вказаних збудників асоційована із формуванням значущо гірших результатів використання ПММА-кісткового цементу ($\tau=-0,28$, $p=0,03$).

У структурі грампозитивної мікрофлори вогнепальних ран грампозитивні коки представлені бактеріями роду *Staphylococcus*, яких виділено у 5 (16,67 %) випадках, у 3 (10,00 %) зразках ідентифіковано грампозитивні палички, які належали до роду *Bacillus*.

Ізольовані штами роду *Staphylococcus*, *Staphylococcus haemolyticus* виділено у 4 (13,33 %) зразках, у 1 (3,33 %) випадку збудника ідентифіковано як *Staphylococcus aureus*. Мікроорганізми роду *Bacillus* у 2 (6,67 %) випадках належали до виду *Bacillus cereus*, у 1 (3,33 %) випадку тип збудника визначити не вдалося.

Контамінацію ран грампозитивними мікроорганізмами ідентифіковано у більшості випадків – у 5 (55,56 %) пацієнтів із відмінними результатами використання ПММА-кісткового цементу та у 3 (37,50 %) обстежених із добрими показниками, у хворих решти груп вказані бактерії не фіксували; відмінність

частотних значень достовірна ($p=0,03$). У пацієнтів із вогнепальними пораненнями, контамінованими грам-позитивною флорою, доведено формування достовірно кращих клінічних результатів використання ПММА-кісткового цементу, що підтверджено наявністю прямого помірної кореляційного зв'язку між показниками ($\tau=+0,48$, $p=0,0002$).

Ізоляти роду *Staphylococcus* зафіксовано у 3 (33,33 %) хворих із відмінними клінічними показниками та у 2 (25,00 %) обстежених із добрими значеннями; відмінність частот статистично незначуща ($p=0,20$). Варто відзначити, що наявність бактерій роду *Staphylococcus* у ранах обстежених із вогнепальними пораненнями асоційована з розвитком значущо кращих результатів використання ПММА-кісткового цементу ($\tau=+0,32$, $p=0,01$).

Мікроорганізми роду *Bacillus* зафіксовано у ранах 2 (22,22 %) хворих із відмінними клінічними показниками та в 1 (12,50 %) пацієнта з добрим результатом лікування; відмінність частотних характеристик статистично незначуща ($p=0,41$). Ідентифікація ізолятів роду *Bacillus* у ранах пов'язана з достовірно кращими клінічними результатами використання ПММА-кісткового цементу ($\tau=+0,31$, $p=0,02$).

Додатково у пацієнтів із вогнепальними пораненнями аналізували частоту випадків контамінації ран збудниками групи *ESKAPE*. Бактерії групи *ESKAPE* встановлено у 19 (48,72 %) випадках, зокрема у 3 (33,33 %) пацієнтів із відмінними результатами використання ПММА-кісткового цементу, у 4 (50,00 %) осіб із добрими значеннями, усіх хворих із задовільними показниками – 8 (100,00 %) та більшості – 4 (80,00 %) обстежених із незадовільними результатами лікування. Порівнюючи частотні показники з клінічними результату лікування, доведено їх достовірну відмінність ($p=0,03$). Ідентифікація збудників групи *ESKAPE* у ранах пов'язана зі значущо гіршими результатами використання ПММА-кісткового цементу, що підтверджено зворотним помірним кореляційним зв'язком між показниками ($\tau=-0,44$, $p=0,0006$).

Аналізуючи результати мікробіологічних досліджень, нами підтверджено, що контамінація ран представниками грам-позитивної мікрофлори підвищує шанси формування відмінних результатів використання ПММА-кісткового цементу ($OR=7,50$, $CI(1,15-48,97)$, $p=0,02$), натомість наявність грамнегативних патогенів знижує шанси розвитку відмінних клінічних показників ($OR=0,13$, $CI(0,02-0,87)$, $p=0,02$) (табл. 2).

Таблиця 2

Прогностична цінність результатів мікробіологічного дослідження бойових ран щодо клінічних результатів використання ПММА-кісткового цементу

Мікробіологічний компонент	Клінічні результати лікування			
	відмінні	добрі	задовільні	незадовільні
ідентифікація збудників інфекційних хвороб	$p=0,40$	$p=0,44$	$p=0,11$	$p=0,55$
Грамнегативні мікроорганізми	$p=0,02$ $OR=0,13$ $CI(0,02-0,87)$	$p=0,43$	$p=0,01$	$p=0,06$
родина <i>Enterobacteriaceae</i>	$p=0,18$	$p=0,90$	$p=0,43$	$p=0,47$
рід <i>Enterobacter</i>	$p=0,90$	$p=0,16$	$p=0,12$	$p=0,28$
рід <i>Klebsiella</i>	$p=0,046$	$p=0,47$	$p=0,71$	$p=0,16$
неферментуючі палички	$p=0,33$	$p=0,54$	$p=0,29$	$p=0,51$
рід <i>Acinetobacter</i>	$p=0,12$	$p=0,59$	$p=0,59$	$p=0,60$
рід <i>Pseudomonas</i>	$p=0,60$	$p=0,06$	$p=0,47$	$p=0,83$
Грам-позитивні мікроорганізми	$p=0,02$ $OR=7,50$ $CI(1,15-48,97)$	$p=0,43$	$p=0,01$	$p=0,06$
рід <i>Staphylococcus</i>	$p=0,12$	$p=0,47$	$p=0,06$	$p=0,16$
рід <i>Bacillus</i>	$p=0,16$	$p=0,79$	$p=0,16$	$p=0,28$
ESKAPE	$p=0,03$ $OR=0,16$ $CI(0,03-0,93)$	$p=0,37$	$p=0,003$ $OR=2,79$ $CI(1,35-13,35)$	$p=0,38$

Варто відзначити відсутність достовірного впливу загальної ідентифікації збудників інфекційних хвороб у ранах пацієнтів із вогнепальними переломами та дефектами кісткової тканини щодо клінічних результатів використання ПММА-кісткового цементу. Проте визначення у вмісті ран мікроорганізмів групи *ESKAPE* пов'язано з нижчими шансами формування відмінних клінічних показників у віддаленому періоді ($OR=0,16$, $CI(0,03-0,93)$, $p=0,03$) та вищими шансами розвитку задовільних результатів використання ПММА-кісткового цементу ($OR=2,79$, $CI(1,35-13,35)$, $p=0,003$).

Згідно з отриманими нами результатами встановлено, що застосування ПММА-кісткового цементу в системі лікування пацієнтів із вогнепальними переломами та дефектами кісткової тканини дозволяє досягти добрих клінічних значень – $74,51 \pm 14,24$ балів. Водночас у понад 60 % обстежених встановлено відмінні та добрі результати лікування, що підтверджує високу ефективність методу. Отримані нами дані узгоджуються з результатами сучасних клінічних та оглядових робіт, у яких підтверджено результативність використання ПММА у заповненні та

стабілізації зони дефекту, локальному контролю інфекції [15, 16].

Водночас наявність майже 36 % пацієнтів із задовільними та незадовільними результатами підкреслює важливість аналізу факторів, які можуть впливати на віддалені наслідки використання ПММА-кісткового цементу.

Високий рівень контамінації ран (96,77 %) пацієнтів досліджуваної вибірки узгоджується з відомими особливостями бойових ран. Рання бактеріологічна діагностика і таргетна антибіотикотерапія є ключовими факторами для зменшення ураження кісткової тканини та формування кращих результатів лікування [17, 18].

Згідно з проведеним аналізом встановлено домінування грамнегативних патогенів (73,33 %), зокрема неферментуючих грамнегативних паличок і екземплярів родини *Enterobacteriaceae*. Контамінація ран представниками грамнегативної флори чітко корелювала з гіршими клінічними результатами ($\tau=-0,48$, $p=0,0002$), що підтверджує патогенетичну роль цих мікроорганізмів у формуванні ускладнень і недостатньої ефективності відновного лікування. Отримані результати узгоджуються із сучасними даними про те, що інфекції, зумовлені грамнегативними полірезистентними штамами, пов'язані з важчим клінічним перебігом, вищою частотою рецидивів і складнішим лікуванням [19, 20].

Особливої уваги заслуговує ідентифікація бактерій групи *ESKAPE*, які зафіксовано у 48,72 % випадках. Їх наявність асоційована з достовірно нижчими шансами формування відмінних результатів (OR=0,16, CI (0,03-0,93), $p=0,03$) та вищою імовірністю розвитку задовільних показників (OR=2,79, CI (1,35-13,35), $p=0,003$). Отримані нами дані узгоджуються із сучасними відомостями щодо клінічної значущості *ESKAPE*-патогенів, відомих своєю полірезистентністю та складністю лікування інфекцій, які вони зумовлюють, як факторів несприятливого прогнозу [19, 21]. На противагу цьому, контамінація ран грамположитивною мікрофлорою (*Staphylococcus spp.*, *Bacillus spp.*) асоційована з достовірно кращими клінічними результатами використання ПММА-кісткового цементу ($\tau=+0,48$, $p=0,0002$; OR=7,50, CI (1,15-48,97), $p=0,02$), що можна пояснити більшою чутливістю грамположитивних збудників до антибактеріальної терапії та менш агресивним перебігом інфекційного процесу у порівнянні з грамнегативними штамами [15, 22].

Таким чином, результати нашого дослідження підтверджують, що мікробіологічна характеристика бойових ран має безпосередній вплив на клінічну ефективність використання ПММА-кісткового цементу. Ідентифікацію грамнегативних патогенів, особливо групи *ESKAPE*, слід розглядати як несприятливий прогностичний фактор, тоді як наявність грамположитивної флори асоційована з кращими клінічними результатами. Отримані дані свідчать про необхідність комплексного підходу до лікування поранених із вогнепальними переломами та дефектами кісткової тканини, що включає не лише використання кісткових замінників, але й обов'язкову бактеріологічну діагностику та адекватну антибактеріальну терапію з урахуванням специфіки збудників.

Висновки. У результаті проведеного дослідження підтверджено високу ефективність використання ПММА-кісткового цементу в системі лікування пацієнтів із вогнепальними переломами довгих трубчастих кісток і дефектами кісткової тканини.

Встановлено, що мікробіологічна характеристика рани є ключовим предиктором клінічної ефективності остеопластики дефектів кісткової тканини при вогнепальних переломах трубчастих кісток із використанням ПММА-кісткового цементу. З'ясовано, що контамінація ран представниками грамположитивної мікрофлори, зокрема бактеріями роду *Staphylococcus* та ізолятами роду *Bacillus*, є сприятливим прогностичним фактором успішності остеопластики дефектів із використанням ПММА-цементу.

На противагу цьому, контамінація ран збудниками групи *ESKAPE*, а також представниками грамнегативної мікрофлорою, зокрема мікроорганізмами родини *Enterobacteriaceae*, у тому числі бактеріями роду *Klebsiella*, асоціюється зі зниженням ефективності використання ПММА-кісткового у пацієнтів із вогнепальними переломами трубчастих кісток та дефектами кісткової тканини.

Перспективи подальших досліджень. Перспективними напрямками подальших досліджень є оптимізація схем антибактеріальної терапії залежно від мікробіологічного профілю бойових ран, а також дослідження впливу антибіотик-імпрегнованих кісткових цементів на результати лікування вогнепальних переломів.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Hrytsai MP, Kolov HB, Sabadosh VI, Vyderko RV, Polovyi AS, Hutsailiuk VI. Main Surgical Methods of Critical Tibial Bone Defects Replacement (Literature Review). Part II. Terra Orthopaedica. 2024; 2(121):45-53. <https://doi.org/10.37647/2786-7595-2024-121-2-45-53> (in Ukrainian)
2. Burianov O, Kvasha V, Sobolevskiy Y, Yarmoliuk Y, Klapchuk Y, Los D, et al. Methodological principles of diagnosis verification and treatment tactics determination in combat limb injuries with bone defects. Orthop Traumatol Prosthet. 2024; (4):5-13. Available from: <https://doi.org/10.15674/0030-5987202345-13>
3. Hrytsai MP, Kolov HB, Sabadosh VI, Vyderko RV, Polovyi AS, Hutsailiuk VI. Osnovni khirurgichni metody zameshchennia krytychnykh kistkovykh defektiv velykohomilkovoi kistky (ohliad literatury). Terra Orthopaedica. 2024; 1:42-49. Rezhym dostupu: <https://doi.org/10.37647/2786-7595-2024-120-1-42-49> (in Ukrainian)
4. Holubnycha VM, Kholodylo OV. War impact on antimicrobial resistance and bacteriological profile of wound infections in Ukraine. Commun Med (Lond). 2025; 5(1):394. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43856-025-01056-6>
5. Krishtafor DA, Krishtafor AA, Halushchak AY, Mynka VY, Seleznova UV, Grabova GY. Antibacterial therapy for combat gunshot trauma: eight years after (retrospective observational study). Emergency Medicine (Ukraine). 2023; 19(4):241-248.

- <https://doi.org/10.22141/2224-0586.19.4.2023.1591> (in Ukrainian)
6. Fomin OO, Fomina NS, Lazarenko YuV, Shalyhin SM, Shamin AM, Kuziv Yel, et al. Features of the use of antibiotics in the treatment of gunshot fractures of long bones. *Suchasni Medychni Tekhnolohii*. 2020; (2):27-42. <https://doi.org/10.32751/2310-4910-2020-27-42>. (in Ukrainian)
 7. Sun H, Dong D, Zhao M, Jian J. Infection with multi-drug resistant organisms in patients with limb fractures: Analysis of risk factors and pathogens. *Biomed Rep*. 2023; 20(2):28. Available from: <https://doi.org/10.3892/br.2023.1716>
 8. Jiang C, Zhu G, Liu Q. Current application and future perspectives of antimicrobial degradable bone substitutes for chronic osteomyelitis. *Front Bioeng Biotechnol*. 2024; 12:1375266. Available from: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2024.1375266>
 9. Ramanathan S, Lin Y-C, Thirumurugan S, Hu C-C, Duann Y-F, Chung R-J. Poly(methyl methacrylate) in Orthopedics: Strategies, Challenges, and Prospects in Bone Tissue Engineering. *Polymers*. 2024; 16(3):367. <https://doi.org/10.3390/polym16030367>
 10. Boschetto F, Honma T, Adachi T, Kanamura N, Zhu W, Yamamoto T, et al. Development and evaluation of osteogenic PMMA bone cement composite incorporating curcumin for bone repairing. *Materials Today Chemistry*. 2023; 27(23):101307. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mtchem.2022.101307>
 11. Xia Y, Wang H, Li Y, Fu C. Engineered bone cement trigger bone defect regeneration. *Front. Mater*. 2022; 9:929618. <https://doi.org/10.3389/fmats.2022.929618>
 12. Sambri A, Cevolani L, Passarino V, Bortoli M, Parisi SC, Fiore M, Campanacci L, Staals E, Donati DM, De Paolis M. Mid-Term Results of Single-Stage Surgery for Patients with Chronic Osteomyelitis Using Antibiotic-Loaded Resorbable PerOssal® Beads. *Microorganisms*. 2023; 11(7):1623. Available from: <https://doi.org/10.3390/microorganisms11071623>
 13. Khury F, Karkabi I, Mazzawi E, Norman D, Melamed EA, Peled E. Revisiting Antibiotic-Impregnated Cement Spacer for Diabetic Osteomyelitis of the Foot. *Antibiotics (Basel)*. 2024; 13(12):1153. Available from: <https://doi.org/10.3390/antibiotics13121153>
 14. Neer CS II. Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am*. 1970; 52(6):1077-89.
 15. Shen J, Wei Z, Wang S, Wang X, Lin W, Liu L, Wang G. Treatment of infected bone defects with the induced membrane technique. *Bone Joint Res*. 2023; 12(9):546-558. <https://doi.org/10.1302/2046-3758.129.BJR-2022-0439.R2>
 16. Gong Y, Zhang B, Yan L. A Preliminary Review of Modified Polymethyl Methacrylate and Calcium-Based Bone Cement for Improving Properties in Osteoporotic Vertebral Compression Fractures. *Front. Mater*. 2022; 9:912713. Available from: <https://doi.org/10.3389/fmats.2022.912713>
 17. Appelbaum RD, Farrell MS, Gelbard RB, Hoth JJ, Jawa RS, Kirsch JM, Mandell S, Nohra EA, Rinderknecht T, Rowell S, et al. Antibiotic prophylaxis in injury: an American Association for the Surgery of Trauma Critical Care Committee clinical consensus document. *Trauma Surg Acute Care Open*. 2024; 9(1):e001304. Available from: <https://doi.org/10.1136/tsaco-2023-001304>
 18. Chen P, Chen B, Liu N, Lin X, Wei X, Yu B, Teng X, Lin F. Global research trends of antibiotic-loaded bone cement: A bibliometric and visualized study. *Heliyon*. 2024; 10(17):e36720. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36720>
 19. Pipitò L, Rubino R, D'Agati G, Bono E, Mazzola CV, Urso S, Zinna G, Distefano SA, Firenze A, Bonura C, Giammanco GM, Cascio A. Antimicrobial Resistance in ESKAPE Pathogens: A Retrospective Epidemiological Study at the University Hospital of Palermo, Italy. *Antibiotics (Basel)*. 2025; 14(2):186. <https://doi.org/10.3390/antibiotics14020186>
 20. Sathe N, Beech P, Croft L, Suphioglu C, Kapat A, Athan E. *Pseudomonas aeruginosa*: Infections and novel approaches to treatment "Knowing the enemy" the threat of *Pseudomonas aeruginosa* and exploring novel approaches to treatment. *Infect Med (Beijing)*. 2023; 2(3):178-194. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.imj.2023.05.003>
 21. De Prisco M, Manente R, Santella B, Serrettiello E, Dell'Annunziata F, Santoro E, Bernardi FF, D'Amore C, Perrella A, Pagliano P, et al. Impact of ESKAPE Pathogens on Bacteremia: A Three-Year Surveillance Study at a Major Hospital in Southern Italy. *Antibiotics (Basel)*. 2024; 13(9):901. Available from: <https://doi.org/10.3390/antibiotics13090901>
 22. Song M, Sun J, Lv K, Li J, Shi J, Xu Y. A comprehensive review of pathology and treatment of staphylococcus aureus osteomyelitis. *Clin Exp Med*. 2025; 25(1):131. <https://doi.org/10.1007/s10238-025-01595-1>

UDC 616.71-001.5:616.71-002

MICROBIOLOGICAL PREDICTORS OF THE CLINICAL EFFECTIVENESS OF OSTEOPLASTY FOR GUNSHOT FRACTURES USING POLYMETHYL METHACRYLATE BONE CEMENT

V.O. Fishchenko, O.M. Lytvyniuk

National Pirogov Memorial Medical University, Department of Traumatology and Orthopedic, Vinnytsia, Ukraine
 ORCID ID: 0000-0001-9811-7861,
 Scopus ID: 7003704378,
 e-mail: fishchenko2221@gmail.com
 ORCID: 0009-0005-8447-7803,
 e-mail: md.lytvyniuk@gmail.com

Abstract. This paper presents the results of a retrospective cohort observational study aimed at analyzing the prognostic significance of microbiological factors in determining the clinical efficacy of osteoplasty for bone tissue defects using polymethyl methacrylate (PMMA) bone cement in patients with gunshot fractures of long tubular bones. Clinical outcomes of osteoplasty with PMMA bone cement were analyzed in 39 wounded patients with gunshot fractures of long tubular bones. The mean age of the patients was 38.77±9.31 years. Clinical outcomes were assessed using the modified 100-point

Neer–Grantham–Shelton scale, a validated scoring system widely applied for assessing the functional recovery after bone reconstruction. Overall, the clinical parameters of 30 patients in whom infectious agents were identified based on bacteriological testing were analyzed. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics 27.0.1. Differences were considered statistically significant at $p \leq 0.05$. The mean clinical score corresponded to a good result – 74.51 ± 14.24 points. Excellent results were achieved in 11 (28.20 %) patients, good in 14 (35.90 %), satisfactory in 9 (23.08 %), and poor in 5 (12.82 %). Analysis of the wound microbiocenosis revealed that in most cases – 22 (73.33 %) Gram-negative microflora predominated, while Gram-positive organisms were isolated in 8 (26.67 %) samples. Among the Gram-negative bacteria isolated from combat wounds, non-fermenting rods predominated and were identified in 14 (46.67 %) samples, whereas microorganisms of the *Enterobacteriaceae* family were isolated in 8 (26.67 %) cases. Within the Gram-positive microbiota of gunshot wounds, cocci of the *Staphylococcus* genus were found in 5 (16.67 %) cases, and Gram-positive rods of the *Bacillus* genus were identified in 3 (10.00 %) samples. Bacteria belonging to the *ESKAPE* group were detected in 19 (48.72 %) cases. Significantly poorer clinical outcomes of PMMA bone cement application were observed in patients with gunshot injuries contaminated by Gram-negative

microflora ($\tau = -0.48$, $p = 0.0002$), *Enterobacteriaceae* ($\tau = -0.28$, $p = 0.03$), *Klebsiella spp.* ($\tau = -0.28$, $p = 0.03$), and *ESKAPE* pathogens ($\tau = -0.44$, $p = 0.0006$). In contrast, significantly better clinical outcomes were achieved in patients with gunshot wounds colonized by Gram-positive flora ($\tau = +0.48$, $p = 0.0002$), *Staphylococcus spp.* ($\tau = +0.32$, $p = 0.01$), and *Bacillus spp.* ($\tau = +0.31$, $p = 0.02$). Analysis of the prognostic value of the examined factors demonstrated higher odds of achieving excellent outcomes with PMMA bone cement use in patients whose wounds contained Gram-positive microorganisms (OR=7.50, CI (1.15-48.97), $p = 0.02$). Conversely, the presence of *ESKAPE* pathogens in wound samples was associated with increased odds of only satisfactory outcomes (OR=2.79, CI (1.35-13.35), $p = 0.003$). The obtained data emphasize the necessity of a comprehensive approach to managing patients with gunshot fractures and bone tissue defects, which should include not only the use of bone substitutes but also mandatory bacteriological diagnostics and targeted antibiotic therapy considering the specific microbial pathogens, highlighting the importance of integrating microbiological monitoring into surgical protocols for improved outcomes.

Keywords: bone defects, gunshot fractures, combat injury, bacterial wound contamination, prognosis.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 20.10.2025 р.

Стаття прийнята до друку 12.12.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.65

УДК: 614.27:615.1:577.164.1:618.2-083:378.091.12

ОЦІНКА РІВНЯ ОБІЗНАНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАРМАЦЕВТІВ ЩОДО ЗНАЧУЩОСТІ ФОЛІЄВОЇ КИСЛОТИ ДЛЯ ВАГІТНИХ

І.Л. Чухрай¹, С.І. Хрупа¹, І.В. Гадяк², О.М. Корнієнко¹, Д.Т. Грушківська¹¹ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», кафедра організації і економіки фармації, м. Львів, Україна²Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра хімії, фармацевтичного аналізу та післядипломної освіти, м. Івано-Франківськ, Україна

ORCID: 0000-0002-4122-2182, Scopus ID: 57203338856, e-mail: iryna_chukhray@ukr.net

ORCID: 0009-0000-5681-4407, e-mail: khrupa.sonya@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8818-4868, Scopus ID: 58065303500, e-mail: igadyak@ukr.net

ORCID: 0000-0002-6471-9300, Scopus ID: 57827778400, e-mail: lesyakorn@ukr.net

ORCID: 0000-0002-0051-279X, Scopus ID: 58914663900, e-mail: dzvinka3005@gmail.com

Резюме. Фолієва кислота є ключовим мікронутрієнтом, особливо важливим у період вагітності через її роль у профілактиці вроджених вад розвитку плода, зокрема дефектів нервової трубки. Метою дослідження була комплексна оцінка аптечного асортименту лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять фолієву кислоту, а також вивчення рівня обізнаності студентів-фармацевтів щодо її функціонального значення, нормативного регламентування застосування жінками. Об'єктом дослідження виступили дані Державного реєстру лікарських засобів України та платформи Tabletki.ua станом на 01.01.2025 р., а також результати анкетування 37 студентів IV–V курсів фармацевтичного факультету Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького. Встановлено обмежений асортимент лікарських засобів із фолієвою кислотою (6 позицій) та значну присутність дієтичних добавок з різним дозуванням і додатковими компонентами. Виробники представлені як вітчизняними, так і іноземними фірмами. Результати опитування студентів старших курсів фармацевтичного факультету показало недостатню обізнаність їх щодо профілактичної ролі фолієвої кислоти, позаяк майже половина опитаних (48,6 %) не орієнтується в оптимальних термінах її приймання, а низка респондентів зазначили інші відповіді: вплив фолієвої кислоти на імунну систему (32,4 %), регуляцію функції щитоподібної залози (16,2 %) та покращення зору (2,7 %), що не належить до її встановлених властивостей. Власне більшість опитаних (понад 70 %) оцінили власну поінформованість про застосування фолієвої кислоти недостатньою. Зазначене свідчить про потребу в поглибленому вивченні теми в межах освіти і професійного розвитку та підтверджує доцільність обраної стратегії – інформування студентів після опитування про вітчизняні й міжнародні нормативи споживання фолієвої кислоти, що позитивно вплине на підвищення рівня їхньої обізнаності.

Ключові слова: фолієва кислота, вагітність, анемія, дієтичні добавки, лікарські засоби, опитування, державний реєстр лікарських засобів, анкета, комплексна оцінка асортименту.

Вступ. Раціональне харчування є ключовим чинником, що визначає стан здоров'я, особливо у період вагітності, коли організм жінки зазнає зростання фізіологічних потреб. Неповноцінний або незбалансований раціон у цей час пов'язаний з підвищеним ризиком ускладнень як для матері, так і для дитини. За даними досліджень у 70–80 % вагітних виявляють ознаки полігіповітамінозу. Хронічний дефіцит живих речовин у вагітних жінок має поширений характер і не обмежується певною порою року чи регіоном проживання [1]. Це підкреслює важливість своєчасного виявлення та корекції нестачі мікронутрієнтів як під час вагітності, так і ще до її настання.

Особливого значення має забезпечення організму жінки фолієвою кислотою (ФК), оскільки вона відіграє критичну роль на ранніх етапах розвитку ембріона. Її дефіцит асоціюється з розвитком тяжких вроджених вад плоду, зокрема таких як дефект нервової трубки (ДНТ), яка формується на 28 день після зачаття, гідроцефалія, вади серця, сечовивідних шляхів або редуційні дефекти кінцівок, орально-лицьова ущелина, а також може бути пов'язаний із затримкою внутрішньоутробного росту, прееклампсією та анемією у матері [2, 3]. Анемія вагітних найчастіше

пов'язана не тільки з дефіцитом заліза, а й ФК. Дефіцит ФК призводить до розвитку мегалобластного кровотворення. Згідно з рекомендацією ВООЗ, якщо щоденне вживання препаратів заліза неможливе через побічні ефекти й поширеність анемії серед вагітних у популяції не перевищує 20 %, рекомендується періодичне вживання всередину препаратів заліза в дозі 120 мг 1 раз на тиждень і ФК у дозі 2800 мкг 1 раз на тиждень (рекомендація А.2.2) [1].

За результатами анкетування 124 (53,5 %) вагітні жінки різного віку та строків гестації не звертали уваги на вміст ФК під час вибору вітамінно-мінеральних комплексів. Лише третина респонденток знала про її важливу роль у формуванні здоров'я майбутньої дитини [4]. Це свідчить про недостатній рівень обізнаності жінок щодо значення вживання ФК як у фазі планування вагітності, так і під час її перебігу.

Слід зазначити, що за даними дослідження, проведеного у 2022 році, 99 % сегмента вітамінно-мінеральних комплексів для вагітних представлено дієтичними добавками [5].

Зважаючи на позитивний вплив фолатів, у багатьох країнах світу впроваджено збагачення харчових продуктів ФК або рекомендовано

профілактичне вживання ФК усіма жінками репродуктивного віку, зважаючи на те, що близько 50 % вагітностей є незапланованими [6].

У 1998 році Управління з контролю за харчовими продуктами і медикаментами США (FDA) зобов'язало виробників додавати ФК до збагачених зернових продуктів. Це рішення сприяло стійкому зниженню частоти виникнення ДНТ [7].

На сьогодні понад 60 країн світу запровадили обов'язкову фортифікацію основних харчових продуктів ФК, що дає змогу попереджати близько чверті випадків ДНТ, яких потенційно можна уникнути. Ще 71 країна має можливість розширити обов'язкове збагачення пшеничного борошна – до 145 мільйонів тонн. За підрахунками Kancherla V. така ініціатива дозволила б щороку запобігати близько 57 000 випадків народження дітей з аненцефалією та розщелиною хребта, а рівень глобальної профілактики ДНТ зріс би з 13 % до 34 % [8, 9].

Найвищий рівень поширення ДНТ зафіксовано серед латиноамериканців. Водночас саме ця група характеризується найнижчим рівнем вживання ФК до вагітності [10].

У Великій Британії діють постійні освітні програми, спрямовані на інформування молоді та жінок репродуктивного віку щодо користі ФК, включаючи регулярні консультації [9]. В Австралії також функціонують програми з фортифікації продуктів та надаються рекомендації щодо профілактичного приймання вітамінів жінкам, які планують вагітність [8].

В Індії особливий акцент робиться на медичному обстеженні вагітних і забезпеченні їх вітамінними комплексами, особливо у сільських районах із обмеженим доступом до повноцінного харчування [9]. У Саудівській Аравії Міністерство охорони здоров'я запровадило клінічні протоколи, які передбачають обов'язкове приймання ФК усіма вагітними, а також фортифікацію борошна, що вже призвело до зниження частоти вроджених ДНТ [8].

Згідно з вітчизняними Стандартами лікування прийом ФК рекомендовано жінкам ще на етапі планування вагітності та впродовж її перших тижнів чи протягом усієї вагітності залежно від рівня ризику виникнення ДНТ [11].

З серпня 2025 року ФК внесена до програми «Доступні ліки» [12] як препарат, необхідний для профілактики та лікування анемії в період вагітності та після пологів.

Метою дослідження є комплексне вивчення асортиментних характеристик лікарських засобів (ЛЗ) та дієтичних добавок (ДД), що містять ФК, а також визначення рівня обізнаності студентів старших курсів фармацевтичного факультету щодо функціонального значення ФК, особливостей її профілактичного застосування жінками репродуктивного віку та чинного нормативного регламентування як в Україні, так і за кордоном.

Об'єкт і методи дослідження: Об'єктами дослідження виступали матеріали Державного реєстру ЛЗ України [13] та інформаційні дані онлайн-платформи Tabletki.ua [14] станом на 1 січня 2025 р. стосовно асортименту препаратів, що містять ФК, а також результати анкетного опитування. Емпіричну базу склали відповіді 37 студентів старших курсів

фармацевтичного факультету Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, опитування яких проводилося з 20 березня по 1 квітня 2025 р. за допомогою онлайн-опитувальника, створеного у Google Forms.

Анкета складалася з двох частин: паспортної, що передбачала збір соціально-демографічних характеристик (стать, курс навчання, форма здобуття освіти), та інформаційної – містила питання, що відображають знання респондентів з аналізованої тематики.

Участь у дослідженні була добровільною та анонімною, що зазначено у вступній частині анкети. Надійність отриманих результатів забезпечена достатнім обсягом вибірки, розрахованим формулою:

$$n_{\min} = 0,5 \times 3\alpha + 5,$$

де n_{\min} – мінімально необхідна кількість респондентів, α – допустимий рівень похибки.

При $\alpha = 0,05$ (5 %) мінімальна вибірка становить 33 особи [15,17].

Переважну більшість опитаних (89,2 %) становили жінки. Аналіз розподілу респондентів за курсом навчання засвідчив відносно рівне представництво студентів IV та V курсів, частка яких складала відповідно 48,6 % та 51,4 %. Більшість учасників опитування (86,5 %) здобувають освіту за денною формою навчання.

Для досягнення поставленої мети були використані методи інформаційного пошуку, системно-аналітичного та логічного аналізу, анкетного опитування.

Результати дослідження та їх обговорення.

За даними Державного реєстру ЛЗ України, ФК у формі таблетованих готових ЛЗ представлена шістьма асортиментними позиціями (АП). Ці АП виробляються чотирма українськими підприємствами (АТ «Вітаміни», АТ «Київський вітамінний завод», ПрАТ «Технолог» і ТОВ «Астрафарм») у дозуваннях 1 мг (безрецептурний відпуск) та 5 мг (за рецептом) [16]. У складі цих АП містяться ФК або фолієвої кислоти гідрат. На фармацевтичному ринку України також зареєстрована ФК як активний фармацевтичний інгредієнт у кількості 4 АП.

Крім того, за даними онлайн-платформи Tabletki.ua, в аптеках України наявний широкий асортимент ДД, що містять ФК у формі таблеток, капсул та порошків. У складі ДД трапляються як традиційна (синтетична) форма ФК (Solgar, ПП Марина, OstroVit, Naaya Labs, Красота та Здоров'я тощо), так і метаболічно активна форма – 5-MTHF (Thorne, FolaPro, Metafolin, Фолінексис та ін.).

Вміст ФК у ДД є різним від 0,1–0,2 мг; 0,4 мг; 0,6–1 мг до ≥ 4 мг. Додатковими компонентами є йод – в препаратах Фоліо, Фолівіт, Фоліо ДЗ, Фоліо Форте, ЕмбріоФол та ін.; Вітамін D3: Фолівіт, Фоліо ДЗ, FolaPro, Фоліо Форте; Вітаміни групи В: В₆ (ФК з В₆), В₁₂ (Фолінексис, Фоліо Форте); Інозитол: Фертіфолін.

Встановлено, що виробники ДД з ФК представляють насамперед США (Thorne, Solgar, Life Extension, Now Foods, Pure Encapsulations), далі – Україну (ПП Марина, Красота та Здоров'я), Німеччину (SteriPharm), Італію / Фінляндію (Fertifolin; Юніверс Фарм), Латвію (Solepharm) Польщу (OstroVit) Великобританію (ReproPharm), Бельгію (Metagenics) та інші.

За даними анкетного опитування студентів-фармацевтів встановлено достатньо високий рівень обізнаності респондентів щодо ролі ФК у профілактиці вроджених вад розвитку нервової трубки (89,2 %) та її участі у процесах кровотворення (56,8 %). Водночас певна частина студентів зазначила також інші варіанти відповідей: вплив на імунну систему (32,4 %), регуляцію функції щитоподібної залози (16,2 %) та покращення зору (2,7 %), що не належить до встановлених властивостей ФК.

У запитанні, яке стосувалося знання нормативного регламентування вживання ФК в Україні, можна було обрати декілька варіантів відповідей. 70,3 % респондентів правильно визначили доцільність її прийому на етапі планування вагітності, а 64,9 % – у перші тижні або протягом усього періоду гестації. Натомість певна частина відповідей респондентів не узгоджується з чинними клінічними настановами, зокрема варіанти «у будь-якому віці» (24,3 %), «у дітородному віці» (18,9 %) та відсутність потреби у вживанні ФК жінками (5,4 %) (рис. 1).

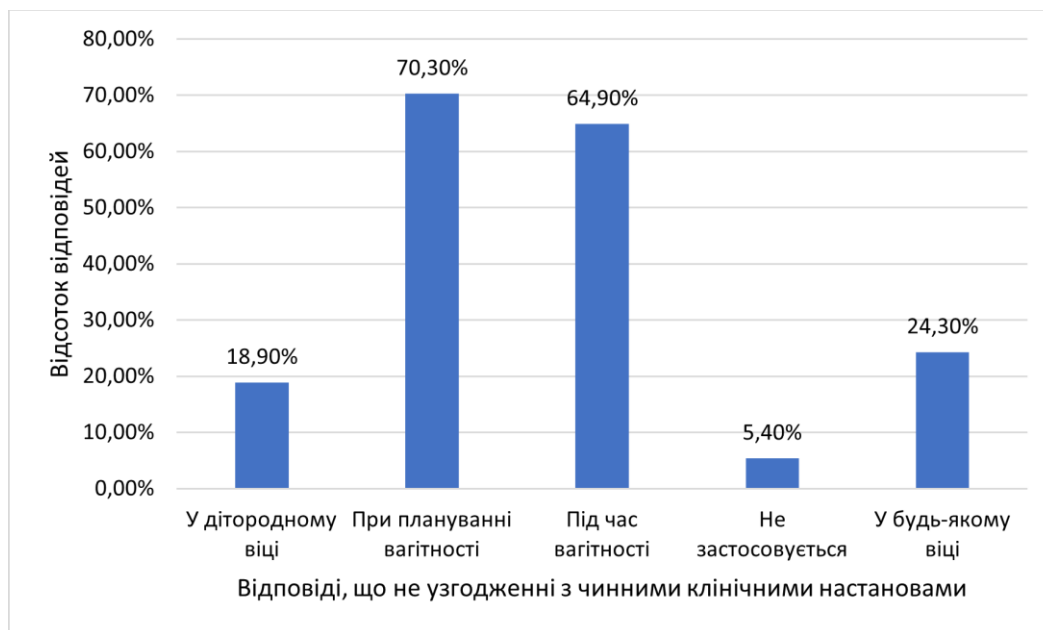


Рис. 1. Розподіл думок опитаних щодо нормування періоду споживання ФК в Україні

Оцінка результатів вивчення уявлень респондентів щодо міжнародних підходів до регулювання споживання ФК (на це питання також можна було обрати декілька варіантів відповідей) засвідчила, що по 51,4 % учасників вважають обґрунтованим її застосування на етапі підготовки до вагітності, а також відзначають існування практики фортифікації харчових продуктів. 43,2 % опитаних обрали варіант щодо необхідності застосування ФК протягом вагітності. Менш поширеними були думки про необхідність вживання в будь-якому віці (16,2 %) чи протягом репродуктивного віку загалом (10,8 %). Слід зауважити, що у різних країнах світу спостерігається варіативність підходів до регламентації споживання ФК, усі вони були наведені у запропонованих варіантах відповідей (рис. 2).

У процесі проведеного опитування встановлено, що значна частина респондентів (70,3 %) оцінила свій рівень обізнаності щодо особливостей застосування ФК як незадовільний. Після завершення анкетування учасникам було надано можливість ознайомитися з чинними нормативно-правовими документами України щодо споживання ФК, а також з міжнародними підходами до її призначення.

Висновки. Встановлено, що номенклатура препаратів із ФК включає як ЛЗ, так і численні ДД, що випускаються у таблетках, капсулах та порошках. Активними формами ФК є як класична кислота, так і біологічно активний 5-МТНФ (в ДД), який не потребує додаткових перетворень в організмі.

Опитування студентів старших курсів фармацевтичного факультету показало недостатню обізнаність щодо профілактичної ролі ФК, позаяк майже половина опитаних (48,6 %) не орієнтується в оптимальних термінах її приймання, а низка респондентів зазначили іншу відповідь: вплив ФК на імунну систему (32,4 %), регуляцію функції щитоподібної залози (16,2 %) та покращення зору (2,7 %), що не належить до встановлених властивостей ФК. Власне, більшість опитаних (понад 70 %) оцінили свою поінформованість про застосування ФК недостатньою. Зазначене свідчить про потребу в поглибленому вивченні теми в межах освіти і професійного розвитку та підтверджує доцільність обраної стратегії – інформування студентів після опитування про вітчизняні та міжнародні нормативи споживання ФК, що своєю чергою сприятиме підвищенню рівня їхньої обізнаності.

Конфлікт інтересів: відсутній.

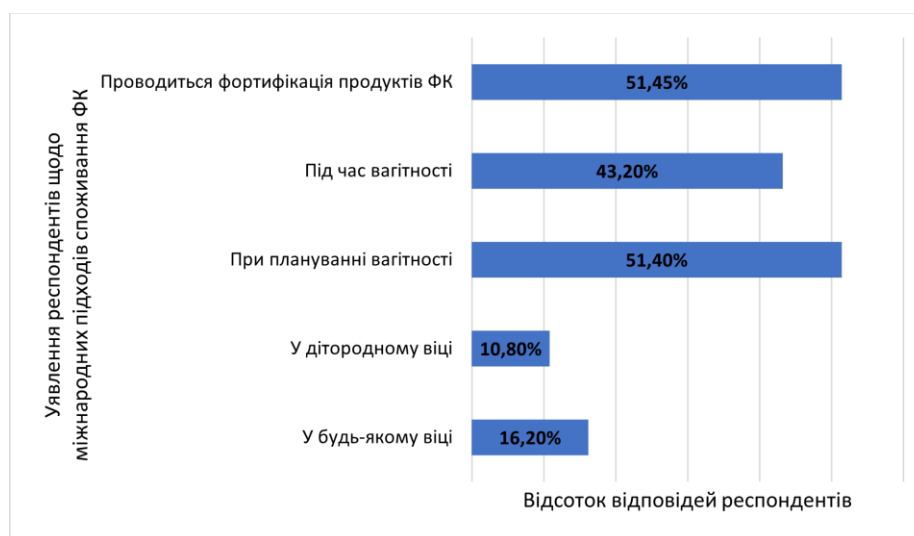


Рис. 2. Розподіл думок опитаних щодо нормування періодів споживання ФК за кордоном

References.

- Zhabchenko IA, Medved VI. Ferodefitytsy ta vahitnist: shcho robyty ta koly pochynaty? Zdorovia Ukrainy. Temat vup Akusherstvo. 2021;(5). Available from: <https://surl.li/jmuakk>.
- Nishigori H, Obara T, Nishigori T, Ishikuro M, Sakurai K, Hoshiai T, et al. Preconception folic acid supplementation use and the occurrence of neural tube defects in Japan: a nationwide birth cohort study of the Japan Environment and Children's Study. Congenit Anom (Kyoto). 2019;59(4):110–7. doi: <https://doi.org/10.1111/cga.12293>.
- Aydin S, Jenkins A, Detchou D, Barrie U. Folate fortification for spina bifida: preventing neural tube defects. Neurosurg Rev. 2024;47(1):724. doi: <https://doi.org/10.1007/s10143-024-02959-z>.
- Danylevych YO, Danchak SV, Chizhmar TI. Analiz tendentsii zakhvoriuvanosti ta smertnosti ditei iz rozshchylinoiu khrebta (spina bifida) v Ukraini y obiznanosti tsilovykh hrup naselennia shchodo profilaktyky. Medsestrynstvo. 2024;3. doi: <https://doi.org/10.11603/2411-1597.2024.3.14997>.
- Demchenko VO, Tkachenko NO, Demchenko VO. Doslidzhennia suchasnoho stanu rynku vitaminno-mineralnykh kompleksiv dlia vahitnykh ta informatsiynoho suprovodu zhinok u period vahitnosti. Aktual Pyt Farm Med Nauky Prak. 2022;15(3):330–6. doi: <https://doi.org/10.14739/2409-2932.2022.3.259188>.
- Huang X, Fan Y, Han X, Huang Z, Yu M, Zhang Y, et al. Association between serum vitamin levels and depression in U.S. adults 20 years or older based on National Health and Nutrition Examination Survey 2005–2006. Int J Environ Res Public Health. 2018;15(6):1215. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph15061215>.
- Viswanathan M, Urrutia RP, Hudson KN, Middleton JC, Leila C. Folic acid supplementation to prevent neural tube defects: updated evidence report and systematic review for the US Preventive Services Task Force. JAMA. 2023;330(5):460–6. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2023.9864>.
- Kancherla V. Neural tube defects: a review of global prevalence, causes, and primary prevention. Childs Nerv Syst. 2023;39(7):1703–10. doi: <https://doi.org/10.1007/s00381-023-05910-7>.
- Kancherla V. Countries with an immediate potential for primary prevention of spina bifida and anencephaly: mandatory fortification of wheat flour with folic acid. Birth Defects Res. 2018;110(11):956–65. doi: <https://doi.org/10.1002/bdr2.1222>.
- Mukhtar A, Kramer MR, Oakley GP, Kancherla V. Race and ethnicity and preconception folic acid supplement use among pregnant women in Georgia, PRAMS 2009 to 2011. Birth Defects Res. 2017;109(1):38–48. doi: <https://doi.org/10.1002/bdra.23597>.
- Ministry of Health of Ukraine. Standart medychnoi dopomohy "Normalna vahitnist": Nakaz MOZ Ukrainy vid 9 serpnia 2022 r. №1437. Available from: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2022/08/2022_1437_smd_nv.pdf.
- Cabinet of Ministers of Ukraine. Pro vnesennia zmin do Poriadku realizatsii prohramy derzhavnykh harantii medychnoho obsluhovuvannia naselennia u 2025 rotsi: Postanova KМУ vid 11 kvitnia 2025 r. №409. Available from: <https://surl.li/whyoma>.
- Derzhavnyi reistr likarskykh zasobiv Ukrainy. Available from: <http://www.drlz.kiev.ua>.
- Tabletki.ua - onlain-platforma dlia poshuku i broniuвання likiv. Available from: <https://tabletki.ua>.
- Hadiak IV. Naukovo-praktychne proiektuvannia modeli farmatsevtichnoi dopomohy khvorym na khronichni prostaty [dissertation]. Lviv: Lviv National Medical University named after Danylo Halyskyi; 2020. 242 p.
- Ministry of Health of Ukraine. Pro zatverdzhennia Pereliku likarskykh zasobiv, dozvolenykh do zastosuvannia v Ukraini, yaki vidpuskaiutsia bez retseptiv: Nakaz MOZ Ukrainy vid 05.05.2023 r. №848. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0854-23#Text>.
- Tkachenko, NO, Mysiura, SS. Expert assessment of the quality of pharmaceutical information in the area of patient safety and pharmaceutical safety. Farmatsevtichni zhurnal. 2024 (5). DOI: <https://doi.org/10.32352/0367-3057.5.24.01>.

UDC: 614.27:615.1:577.164.1:618.2-083:378.091.12
**ASSESSMENT OF THE LEVEL OF AWARENESS
OF FUTURE PHARMACISTS ABOUT THE
IMPORTANCE OF FOLIC ACID FOR PREGNANT
WOMEN**

I.L. Chukhray¹, S.I. Khrupa¹, I.V. Hadiak²,
O.M. Korniyenko¹, D.T. Hrushkovska¹

¹*Danylo Halytsky Lviv National Medical University,
Department of Organization and Economics of Pharmacy,
Lviv, Ukraine*

²*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of Chemistry, Pharmaceutical Analysis and
Postgraduate Education, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

ORCID: 0000-0002-4122-2182,

Scopus ID: 57203338856,

e-mail: iryna_chukhray@ukr.net

ORCID: 0009-0000-5681-4407,

e-mail: khrupa.sonya@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8818-4868,

Scopus ID: 58065303500, e-mail: igadyak@ukr.net

ORCID: 0000-0002-6471-9300,

Scopus ID: 57827778400,

e-mail: lesyakorn@ukr.net

ORCID: 0000-0002-0051-279X,

Scopus ID: 58914663900,

e-mail: dzvinka3005@gmail.com

Abstract. Rational nutrition is one of the key factors determining the general state of human health, and during pregnancy it becomes especially important due to the increased need of the woman's body for micronutrients. Deficiency of vitamins and minerals during this period can lead to serious complications for both mother and fetus. One of the critically important nutrients is folic acid, which plays an important role in the prevention of neural tube defects, normal hematopoiesis, DNA synthesis, regulation of cell growth and fetal development. Its deficiency is associated with severe congenital defects, in particular hydrocephalus, heart defects, urinary system disorders, reduction defects of the limbs, preeclampsia and anemia of the pregnant woman. Despite the clinically proven effectiveness of folic acid, the level of awareness of women about its role remains insufficient.

According to domestic treatment standards, folic acid is recommended for women at the stage of pregnancy planning and during its first weeks or throughout the entire pregnancy, depending on the level of risk.

From August 2025, folic acid will be included in the "Affordable Drugs" program as a drug necessary for

the prevention and treatment of anemia during pregnancy and after childbirth.

The aim of this study is a comprehensive assessment of the pharmacy assortment of drugs and dietary supplements containing folic acid, as well as a study of the level of awareness of pharmacy students regarding its functional significance and standards of regulation of its use by women.

The object of the study was the data from the State Register of Drugs of Ukraine and the Tabletki.ua platform as of January 1, 2025, as well as the results of a survey of 37 students of the 4th–5th years of the Faculty of Pharmacy of the Danylo Halytskyi Lviv National Medical University.

It has been established that the pharmacy assortment of folic acid includes both prescription and non-prescription drugs. These drugs are produced by Ukrainian enterprises in dosages of 1 mg (over-the-counter) and 5 mg (prescription). Folic acid is also registered as an active pharmaceutical ingredient in the pharmaceutical market of Ukraine in the amount of 4 product lines.

In addition, according to the online platform Tabletki.ua, Ukrainian pharmacies have a wide range of dietary supplements containing folic acid in the form of tablets, capsules and powders. The main producing countries are the USA, Ukraine, Germany, Italy, Poland and the United Kingdom.

The results of a survey of senior students of the Faculty of Pharmacy showed insufficient awareness of the preventive role of folic acid, since almost half of those surveyed (48.6 %) are not aware of the optimal timing of its intake, and a number of respondents noted the effect of folic acid on the immune system (32.4 %), regulation of thyroid function (16.2 %) and improvement of vision (2.7 %), which is not among its established properties. In fact, the majority of those surveyed (over 70 %) assessed their own awareness of the use of folic acid as insufficient. This indicates the need for in-depth study of the topic within the framework of education and professional development and confirms the appropriateness of the chosen strategy - informing students after the survey about domestic and international standards for folic acid consumption, which has a positive effect on increasing their level of awareness.

Keywords: folic acid, pregnancy, anemia, dietary supplements, drugs, survey, state register of medicines, questionnaire, comprehensive assessment of the assortment.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 2.07.2025 р.

Стаття прийнята до друку 27.10.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.70
УДК 616.8-053.9:613.98

СТРАТЕГІЇ ЗМЕНШЕННЯ РИЗИКУ ПАДІНЬ ДЛЯ ОСІБ З ОСТЕОАРТРОЗОМ НИЖНІХ КІНЦІВОК ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ЕРГОТЕРАПІЇ

Ю.В. Шевчук, І.О. Жарова, О.Д. Калінкіна, М.С. Виноградова

Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0003-0104-1421, e-mail: julkashevchuk@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8904-9446, Scopus ID: 57215426149, e-mail: Aniri2002@ukr.net

ORCID: 0000-0003-4453-375X, e-mail: ostroushkopt@gmail.com

ORCID: 0009-0001-5570-9450, e-mail: margaritavinogradova2014@gmail.com

Резюме. Остеоартроз нижніх кінцівок – поширена хвороба серед осіб похилого віку, що призводить до болю, обмеження руху, підвищує ризик падіння. В осіб із гонартрозом і коксартрозом падіння трапляються частіше, ніж в осіб того ж віку без артрозу. Це пов'язано зі змінами в біомеханіці, м'язово-скелетній функції, сенсомоторному контролі та емоційному стані, що значно підвищує ризик падінь і вимагає цілісного підходу до їх попередження.

У статті представлено аналітичний огляд інформаційних джерел, які доводять зв'язок між остеоартрозом і падіннями, та демонструють ефективність засобів фізичної терапії й ерготерапії в зменшенні ризику падінь.

Проведено аналіз наукової та методичної літератури, зокрема систематичних оглядів, оригінальних досліджень, настанов і рекомендацій за останні 10 років з електронних баз даних Google Scholar, PubMed, Web of Science, Cochrane Library.

Досліджено, що фізична терапія значно зменшує ризик падінь осіб з остеоартрозом. Аналіз останніх наукових робіт демонструє, що завдяки фізичній терапії особи з остеоартрозом можуть краще тримати постуральну стабільність, покращити функціональні рухи та рівновагу. Це надає особі впевненості в тому, що вона впорається з виконанням важливих занять, зменшує як страх падіння, так і безпосередньо знижує сам ризик падіння. Варто зауважити, що дослідження підкреслюють необхідність дотримання клієнтоорієнтовного підходу, врахування фізичних можливостей особи. Вправи повинні бути різноманітними, включати компоненти силових вправ, а також вправ на баланс та координацію. Важливим є інтенсивність виконання і загальна тривалість програм.

Було проведено дослідження впливу засобів ерготерапії на зменшення ризику падінь. Дані з різних джерел доводять беззаперечність того, що зміни середовища, навчання безпечного виконання повсякденних занять, поліпшення поведінки та звичок також зменшують ризик падінь.

Ключові слова: фізична терапія, ерготерапія, клієнтоорієнтованість, якість життя, активність на заняттях, падіння, остеоартроз, функція, вправи.

Вступ. Остеоартроз нижніх кінцівок – одне з найпоширеніших захворювань серед осіб похилого віку, що призводить до болю, обмеження рухливості та значного підвищення ризику падіння. Швидке прогресування остеоартрозу в похилому віці зумовлене загальним віковим ослабленням організму, розвитком остеопорозу, зменшенням м'язової маси та наявністю супутніх захворювань, які обмежують рухову активність і знижують потенціал для ефективного відновлення.

Через те, що суглоби нижніх кінцівок зазнають значно більшого навантаження, ніж суглоби верхніх кінцівок, ураження кульшових (коксартроз) та колінних (гонартроз) суглобів зазвичай проявляється більш вираженими симптомами й часто призводить до суттєвого обмеження рухливості та втрати працездатності.

Згідно з численними дослідженнями остеартроз нижніх кінцівок є незалежним фактором ризику падіння. В осіб із симптоматичним гонартрозом і коксартрозом падіння трапляються у 2–3 рази частіше, ніж в осіб такого ж віку без артрозу [1, 2].

Остеоартроз нижніх кінцівок спричиняє комплексні зміни в біомеханіці, м'язово-скелетній функції, сенсомоторному контролі та емоційному

стані, що суттєво підвищує ризик падінь. Це вимагає цілісного підходу до профілактики падінь.

У статті представлено аналітичний огляд наукових інформаційних джерел щодо застосування засобів фізичної терапії та ерготерапії для зменшення ризику падінь в осіб з остеоартрозом нижніх кінцівок.

Метою дослідження є аналіз сучасних ефективних стратегій фізичної терапії та ерготерапії, які знижують ризик падінь серед осіб з остеоартрозом нижніх кінцівок.

Об'єкт і методи дослідження. Об'єктом дослідження є дані наукових інформаційних джерел з фізичної терапії та ерготерапії осіб з остеоартрозом нижніх кінцівок.

Для досягнення поставленої мети було проведено теоретичний аналіз наукової та методичної літератури, пов'язаної з проблематикою дослідження. До уваги брались систематичні огляди, оригінальні дослідження, настанови та рекомендації за останні 10 років з Google Scholar, PubMed, Web of Science, Cochrane Library, що дозволило найбільш детально проаналізувати проблему, систематизувати висновки досліджень, віднайти можливості вирішення актуальних проблем, виділити ключові висновки.

У дослідженні були використані якісні та кількісні методи аналізу літературних джерел, що дало

змогу здійснити синтез і систематизацію даних щодо підходів фізичної терапії та ерготерапії до зниження ризику падінь серед осіб з остеоартрозом нижніх кінцівок.

Результати дослідження та їх обговорення.

Дані великої кількості клінічних досліджень свідчать, що остеоартроз прямо пов'язаний із підвищенням ризику падіння. Причини цього взаємозв'язку є комплексними і включають структурні (анатомічні) зміни тіла особи, функціональні порушення та психологічні аспекти особистості.

При остеоартрозі нижніх кінцівок характерне зниження сили м'язів, особливо чотириголового м'яза стегна (*m. quadriceps femoris*). М'язова слабкість обмежує можливість стабілізації суглоба та підтримання рівноваги при зміні положення тіла. Зменшення сили тісно пов'язане з погіршенням контролю тіла в просторі та під час руху, реакцією на зовнішні подразники (наприклад спіткання), що критично важливо для запобігання падінням [3].

Скутість у суглобах (особливо після тривалого сидіння або ранкового підйому) ускладнює виконання динамічних рухів. Наприклад, обмеження згинання або розгинання коліна порушує паттерн ходи, робить її менш адаптивною до змін у поверхні або швидкості руху.

Остеоартроз пов'язаний зі зниженням чутливості до положення суглобів у просторі (пропріоцепція), що ускладнює:

- підтримання стійкості в положенні стоячи;
- вчасне реагування на візуальні або тактильні сигнали;
- контроль за положенням тіла в темних або неосвітлених приміщеннях.

Біль, як окремий симптом остеоартрозу, не лише знижує якість життя, а й порушує механіку рухів, викликаючи анталгічну ходу (ходу, що зменшує навантаження на уражену кінцівку), що призводить до:

- асиметричного навантаження на кінцівки;
- зниження контролю над положенням тіла під час ходи;
- труднощів з ініціюванням та завершенням рухів.

Такі зміни підвищують нестабільність під час ходьби, особливо на нерівних поверхнях, під час поворотів або спуску зі сходів, що значно підвищує ризик падіння.

Часті падіння або навіть одноразовий травматичний епізод формують страх падіння, що призводить до уникання активності, зниження фізичної активності та поступової втрати функціональної незалежності. Такий «замкнений цикл» (падіння → страх → менше руху → ще більша слабкість → нові падіння) дуже поширений серед осіб з остеоартрозом [4].

Супутні захворювання більшості осіб з остеоартрозом, зокрема артеріальна гіпертензія, діабет, нейропатії та інші також посилюють порушення координації або знижують здатність адаптуватися до змін у середовищі.

До прикладу, в систематичному огляді і метааналізі Levinger et al. встановили, що в осіб з остеоартрозом колінного суглоба рівень падінь був у 2,5 раза вищим, ніж у контрольній групі без ОА. Основними чинниками, пов'язаними з падіннями, вони виділили:

зниження сили квадрицепса, нестабільність ходи, біль у суглобах, обмеження амплітуди рухів [5].

Згідно з дослідженням Malu et al. в осіб із гонартрозом інтенсивність болю напругу корелювала з частотою епізодів втрати рівноваги. Чим більший біль під час ходи – тим частіше пацієнти зупиняються, знижують темп і демонструють нестабільні патерни ходи, що призводить до спіткання або втрати стійкості [6].

Згідно з дослідженням Кноор, Jesper et al., в осіб з остеоартрозом колінного суглоба спостерігалось суттєве зниження чутливості до положення суглоба (пропріоцепція), що прямо пов'язане з рівновагою та реакцією на зміни в просторі [7]. Це особливо критично у ситуаціях, коли пацієнт ходить у темряві, сходами або переносить предмети.

Strombie et al. довели, що страх падіння у людей з остеоартрозом є не менш серйозним фактором ризику, ніж фізичні порушення. Цей страх призводить до уникнення рухів, втрати м'язової сили та подальшого зростання ризику падіння – виникає порочне коло [8].

Біомеханічний аналіз Foucher et al. довів, що при остеоартрозі кульшового суглоба пацієнти мають знижену швидкість ходи, зменшення довжини кроку, порушення фаз опори й переносу, що зменшує здатність реагувати на непередбачувані зміни у середовищі (наприклад, слизька підлога чи перешкоди) [9].

Таким чином, зв'язок між остеоартрозом і ризиком падіння є багатофакторним і науково підтвердженим. Він базується на:

- біомеханічних змінах (порушення ходи, баланс);
- фізичних обмеженнях (біль, ригідність, м'язова слабкість);
- сенсомоторних порушеннях (пропріоцепція);
- психологічних бар'єрах (страх руху, уникнення активності).

Це ще раз обґрунтовує необхідність цілісного підходу до профілактики падінь в осіб з остеоартрозом нижніх кінцівок із застосуванням медикаментозної терапії, фізичної терапії, ерготерапії, психологічної роботи з пацієнтом.

Враховуючи багатофакторність природи падінь, оцінка ризику падіння також повинна бути комплексною. Це дозволяє:

- виявити приховані ризики, які неможливо зафіксувати під час спостереження за однією активністю;
 - визначити індивідуальні поєднання факторів ризику, що впливають саме на цього пацієнта;
 - планувати персоналізовані заходи профілактики, які будуть ефективніші, ніж загальні інтервенції;
 - залучити мультидисциплінарну команду, включаючи фізичного терапевта, ерготерапевта, лікаря, медсестру, психолога, соціального працівника.
- Комплексна оцінка осіб, які мають остеоартроз суглобів нижніх кінцівок, має включати:
- опитування щодо історії попередніх падінь;
 - інструментальні методики обстеження: TUG, Berg Balance Scale, Sit-to-Stand Test для оцінки функціональної мобільності, рівноваги та загальної рухової активності;
 - аналіз факторів середовища;

- оцінку психоемоційного стану, страху падінь (FES-I — Falls Efficacy Scale – International);
- оцінку якості життя.

Фізичні терапевти відіграють важливе значення у підтримці людей похилого віку, допомагаючи їм удосконалювати функціональні рухи, покращувати рівновагу та стабільність постави, що сприяє зменшенню страху падіння та істотно знижує ймовірність його виникнення [10].

Згідно з рекомендаціями сучасної клінічної практики, спеціалісти з фізичної терапії повинні систематично оцінювати ризик падінь у літніх осіб [11].

Серед стратегій фізичної терапії інформаційні джерела виділяють:

- тренування сили нижніх кінцівок. Доведено, що вправи з опором (ізотричні, ізотонічні) сприяють зміцненню квадрицепсів і покращенню стабільності під час ходьби [12];

- тренування рівноваги. Регулярне виконання вправ на рівновагу (стояння на одній нозі, рухи із закритими очима, балансування на нестабільній поверхні) знижує ймовірність падінь [13];

- навчання правильній ходьбі. Використання патернів ходи та мобілізаційних технік (у тому числі за допомогою тростин або ролаторів) суттєво покращує безпечність пересування;

- робота зі зменшення болю. Фізіотерапевтичні процедури (електротерапія, теплотерапія, ультразвук) у поєднанні з дозованим рухом зменшують біль і збільшують діапазон рухів [14].

Міжнародний досвід показує, що фізичні терапевти також надають підтримку в пошуку інформації щодо доступних у громадах клубів і програм фізичної активності, що сприяє підтриманню рухової активності та покращенню соціального аспекту здоров'я людей [15, 16].

Втім, дослідження підкреслюють, що однієї лише загальної фізичної активності недостатньо для ефективної профілактики падінь [17]. Sherrington С. та колеги зазначають, що немає переконливих доказів того, що заохочення літніх людей до більшої активності допомагає уникнути падінь. Найрезультативнішими є програми вправ, спрямовані на розвиток рівноваги, тоді як виключно ходьба або ізольовані силові тренування не демонструють суттєвого впливу на зниження ризику падінь [18].

У 2016 році Maritz А. С. та Silbernagel К. G. провели когортне дослідження, у якому дослідили вплив спеціалізованої програми, що поєднувала вправи для тренування рівноваги та зміцнення литкових м'язів, на зниження ризику падінь у людей похилого віку, які проживають у громаді. Результати показали, що регулярне виконання такої програми двічі на тиждень протягом п'яти тижнів суттєво покращує силу литкових м'язів, функціональну витривалість, стабільність постави та здатність утримувати рівновагу, що призводить до зменшення ризику падінь [19].

У 2019 році Sherrington С. та співавтори здійснили масштабний систематичний огляд, який узагальнив дані 108 рандомізованих клінічних досліджень, у яких брали участь 23 407 осіб із 25 країн світу. Середній вік учасників становив 76 років, з яких

77 % були жінки [20]. Основні результати аналізу були такими:

1. Регулярні фізичні вправи знижують частоту падінь у людей похилого віку на 23 %.

2. Вони також скорочують кількість людей, які зазнають одного або кількох падінь, на 15 %.

3. Програми вправ можуть зменшувати ризик переломів, пов'язаних із падіннями, та знижувати кількість випадків, що потребують медичного втручання.

4. Вправи на рівновагу та функціональні тренування демонструють ще вищу ефективність, зменшуючи загальну частоту падінь на 24 %, а кількість людей, які зазнали принаймні одного падіння, – на 13 %.

В огляді не було виявлено переконливих даних щодо впливу силових тренувань, танцювальних програм або регулярної ходьби на ризик падінь. Також відсутня інформація про ефективність вправ на розвиток гнучкості та витривалості у зниженні частоти падінь. Варто підкреслити, що всі дослідження, включені до цього систематичного аналізу, проводилися серед людей похилого віку, які проживають у громаді та виконували вправи в домашніх умовах. Це означає, що виявлені випадки падінь у більшості були несерйозними й не вимагали госпіталізації.

У 2020 році Senderovich Н. та Tsai Р. М. здійснили ще один систематичний огляд, у якому дійшли висновку, що багатофакторні й багатокомпонентні програми втручання, які включають фізичні вправи, здатні значно знизити ризик падінь. Особливу ефективність показали індивідуально підібрані комплекси вправ, розроблені з урахуванням можливостей, рівня підготовки та ризиків кожного учасника. Подібні підходи не лише зменшують частоту падінь, але й скорочують витрати на медичне обслуговування, а також підвищують якість життя людей похилого віку, як самотніх, так і мешканців закладів тривалого догляду [21].

Отже, багатокомпонентні програми фізичних вправ мають високу ефективність у профілактиці падінь, незалежно від того, виконуються вони індивідуально вдома чи у групових форматах.

У систематичному огляді Lord та співавт. було продемонстровано, що тривалість програми фізичних вправ є ключовим фактором у зниженні ризику падінь серед осіб похилого віку [22]. Найвищу ефективність показали втручання, що тривали понад три місяці. Додатково у дослідженні Sherrington С. та колеги встановлено, що для досягнення клінічно значущого профілактичного ефекту необхідне виконання щонайменше 50 годин цільових тренувань [20]. Автори також відзначають, що регулярний розподіл тренувальних сесій протягом шести місяців забезпечує вищу ефективність порівняно з тим же обсягом вправ, розтягнутим на дванадцять місяців.

Сукупність отриманих даних підтверджує, що засоби фізичної терапії мають виражений профілактичний ефект щодо ризику падінь серед осіб старшого віку. Ключовими детермінантами успішності програм є:

- індивідуалізований підхід до підбору вправ відповідно до функціонального статусу пацієнта;

- багатокomпонентність програм, що поєднують тренування на рівновагу, силу, координацію та функціональні навички;
- оптимальна інтенсивність, частота і тривалість втручань, необхідних для досягнення клінічно значущих результатів.

Таким чином, сучасні дослідження підкреслюють необхідність розробки персоналізованих багатокomпонентних програм фізичної терапії, що спрямовані на покращення стабільності, зменшення страху падіння та зниження їхньої частоти у популяції осіб похилого віку.

Аналіз сучасної наукової літератури свідчить про вагомий та доказово підтверджений внесок ерготерапії у зниження ризику падіння серед осіб похилого віку [23]. Основний ефект досягається завдяки багатофакторним втручанням, що поєднують оцінку та модифікацію середовища, навчання безпечному виконанню повсякденних занять, формування адаптивних стратегій поведінки та оптимізацію звичок, що впливають на ризик падіння.

Як зазначають Clemson L. та співавт., ключовим фокусом ерготерапії є підтримка професійної зайнятості (occupational engagement) та забезпечення функціональної незалежності клієнта [24]. Ерготерапевти мають унікальну професійну компетентність, яка дозволяє працювати з багатофакторною природою падіння та розробляти індивідуалізовані програми втручання, що інтегрують біомеханічні, когнітивні, сенсомоторні та психосоціальні аспекти [25]. Такий підхід спрямований на мінімізацію ризиків, забезпечення безпеки виконання повсякденних завдань та збереження високого рівня активності.

Виділено кілька провідних напрямів ерготерапевтичних втручань, що продемонстрували високу ефективність у профілактиці падіння серед осіб похилого віку.

Оцінка та оптимізація домашнього середовища (Home safety interventions). Ерготерапевти здійснюють комплексний аналіз умов проживання клієнта для виявлення потенційних ризиків та розробки персоналізованих рішень щодо підвищення безпеки [26]. Дослідження демонструють, що систематична оцінка житлового простору та цільові модифікації істотно знижують частоту падіння серед літніх людей [27]. До рекомендованих втручань належать:

- усунення небезпечних елементів (килими, драти, слизька плитка, дрібні предмети на проході);
- встановлення поручнів, опорних конструкцій і сидінь у душевих;
- покращення штучного та природного освітлення, включно з нічною підсвіткою;
- ергономічне розташування меблів та предметів побуту для оптимізації доступу та просторової орієнтації.

Навчання безпечному виконанню повсякденних занять. Так, ерготерапевти розробляють індивідуальні стратегії і техніки адаптації рухів, що дозволяють пацієнтам виконувати звичні види заняттєвої активності з мінімальним ризиком. Це включає тренування правильного переміщення, використання допоміжних засобів та формування ефективних поведінкових патернів, які знижують імовірність падіння.

Переважно використовується енергозберігаючий підхід (energy conservation techniques), терапія положенням, методи захисту суглобів [28]. Як відзначають деякі автори, ерготерапевти повинні шукати способи звести до мінімуму ризик падіння під час виконання обраного особою заняття, оскільки це підвищує впевненість у собі та своїх можливостях [29].

Формування адаптивних звичок та управління станом. Втручання ерготерапевтів часто спрямовані на підвищення усвідомленості пацієнтів щодо факторів ризику, впровадження рутинних стратегій безпеки та розвиток самоконтролю під час виконання заняттєвої активності. Часто люди не замислюються, що можуть впасти. То ж ключовим в цьому аспекті є своєчасне інформування людини про ймовірність ризику падіння, обговорення причин падіння, допомога в аналізі поведінки особи, її способу життя, звичок, рутин, що можуть спровокувати падіння [23].

Таким чином, ерготерапія відіграє критично важливу роль у профілактиці падіння, поєднуючи індивідуалізовану оцінку, системні зміни середовища та підвищення функціональної самостійності пацієнтів. Такий комплексний підхід відповідає сучасним принципам доказової реабілітації та підтверджується даними численних рандомізованих досліджень.

Висновки. Аналіз сучасних наукових джерел свідчить про високу значимість проблеми зниження ризику падіння серед людей з остеоартрозом суглобів нижніх кінцівок.

Серед різноманітних хронічних захворювань старшого віку остеоартроз займає провідне місце та часто асоціюється з підвищеною ймовірністю падіння. Результати численних досліджень демонструють чітку кореляцію між дегенеративними змінами у суглобах нижніх кінцівок та зростанням ризику травмувань (Barker A., P. Cameron, 2019; M. Mao et al., 2018; M. Seijo-Martinez, 2016; S. Hen et al., 2000; Tasci Bozbas G., Sendur O. F., Aydemir A. H., 2018 та інші).

Закордонні наукові роботи підкреслюють, що переважну більшість падіння можна попередити за умови проведення своєчасної оцінки ризиків та впровадження цілеспрямованих втручань. У публікаціях різних авторів детально описано широкий спектр методів і програм, спрямованих на профілактику падіння.

Зокрема, Sherrington C. та колеги довели значний вплив фізичних вправ на зниження частоти падіння. У своєму систематичному огляді 2019 року вони встановили, що балансувальні та функціональні тренування здатні зменшити кількість падіння на 23 %, а додавання силових вправ із використанням опору дозволяє знизити цей показник до 34 %. В огляді Lord's та співавт. зазначається, що найбільший ефект забезпечують довготривалі програми, тривалістю щонайменше три місяці. Дослідження Sherrington C. також показали, що для досягнення відчутного результату необхідно щонайменше 50 годин тренувань, при цьому оптимальним є розподіл цієї активності на кілька місяців, що забезпечує кращу адаптацію та ефективність.

Щодо ерготерапії, численні роботи підкреслюють її ключову роль у зменшенні ризику падіння (K. F. Barney, M. A. Perkinson, 2016; J. Meydam, 2023; P. Maggi et al., 2023 та інші). Дослідники визначають

основні напрями ерготерапевтичних втручань, серед яких:

- оцінка та підвищення безпеки житлового середовища;
- підтримка заняттєвої активності та соціальної участі;
- контроль фізичного стану та управління факторами ризику;
- розробка стратегій запобігання падінням.

Крім того, результати систематичного огляду Senderovich H., Tsai P. M. (2020) підтверджують, що найефективнішими є багатофакторні та багатокомпонентні втручання, які поєднують фізичні вправи, модифікацію середовища та освітні підходи, що дозволяє суттєво знизити ймовірність падінь і покращити якість життя людей з остеоартрозом.

Узагальнюючи результати аналізу, можна стверджувати, що зниження ризику падінь у пацієнтів з остеоартрозом суглобів нижніх кінцівок є найбільш ефективним за умови інтеграції фізичної терапії та ерготерапії в єдину багатокомпонентну комплексну програму. Такий підхід дозволяє всебічно оцінювати фактори ризику падінь, своєчасно виявляти їх та впроваджувати індивідуалізовані стратегії профілактики. Застосування поєднаних методів сприяє покращенню функціональної мобільності, рівноваги та постуральної стабільності, зниженню страху падінь та формуванню умов для безпечної участі осіб у значущих заняттях і соціальній активності.

Аналіз міжнародних наукових даних свідчить, що отримані результати можуть стати науково обґрунтованою базою для створення та впровадження ефективних профілактичних програм для людей з остеоартрозом, спрямованих на зменшення ризику падінь та покращення якості життя.

Подальші перспективи досліджень і практики у цій сфері передбачають:

- систематичний моніторинг стану пацієнтів та персоналізацію терапевтичних втручань;
- оцінку довгострокової ефективності програм та впливу повторних курсів втручань;
- інтеграцію сучасних технологій у процеси фізичної терапії та ерготерапії, зокрема використання віртуальної реальності, сенсорних пристроїв, телереабілітаційних платформ та інших інноваційних рішень.

Таким чином, комплексне поєднання доказових підходів фізичної терапії, ерготерапії та сучасних технологічних засобів створює підґрунтя для більш ефективної профілактики падінь та підвищення якості життя пацієнтів із остеоартрозом нижніх кінцівок.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Donald G, Manlapaz MSPT, Gisela Sole Dr, Prasath Jayakaran Dr, Cathy M, Chapple Dr. Risk Factors for Falls in Adults with Knee Osteoarthritis: A Systematic Review. *PM&R*. 2019; 11(7):745-757. Available from: <https://doi.org/10.1002/pmrj.12066>
2. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. WHO. 2007.
3. Bennell KL, Hinman RS. Exercise as a treatment for osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol*. 2005; 17(5):634-640. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.bor.0000171214.49876.38>
4. Hadjivavropoulos T, Delbaere K, Fitzgerald TD. Reconceptualizing the Role of Fear of Falling and Balance Confidence in Fall Risk. *Journal of Aging and Health*. 2010; 23(1):3-23. Available from: <https://doi.org/10.1177/0898264310378039>
5. Levinger P, Menz HB, Wee E, Feller JA, Bartlett JR, Bergman NR. Physiological risk factors for falls in people with knee osteoarthritis before and early after knee replacement surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011 Jul; 19(7):1082-9. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1325-8>
6. Maly MR, Costigan PA, Olney SJ. Determinants of self-report outcome measures in people with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006 Jan; 87(1):96-104. DOI: 10.1016/j.apmr.2005.08.110
7. Knoop J, et al. Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. *Osteoarthritis and cartilage*. 2011, 19(4):381-8.
8. Crombie IK, et al. Fear of falling and its consequences in older people with osteoarthritis. *Age and Ageing*. 2014; 43(2):240-246.
9. Foucher KC, et al. Biomechanics of gait in patients with hip osteoarthritis: a review. *Phys Ther*. 2010; 90(7):977-994.
10. Beziazychna OV, Litovchenko VO, Pustovoit BA, Litovchenko AV. Sequence of application and assessment of the means of physical rehabilitation of surgical patient after arthroscopic-controlled restoration of the anterior cruciate ligament. *Zdoroviya, sport, reabilitatsiya*. 2020; 6(1). Available from: <https://doi.org/10.34142/HSR.2020.06.01.01>
11. Avin KG, et al. Management of falls in community-dwelling older adults: clinical guidance statement from the academy of geriatric physical therapy of the american physical therapy association. *Phys. Ther*. 2015; 95:815-834. DOI: <https://doi.org/10.2522/ptj.20140415>
12. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee: a Cochrane systematic review. *Br J Sports Med*. 2015 Dec; 49(24):1554-7. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095424>
13. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, Lamb SE. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 September 12; 2012(9):CD007146. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007146>
14. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, Bierma-Zeinstra S, Brandt KD, Croft P, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008 Feb; 16(2):137-62. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2007.12.013>
15. Karlsson L, et al. Outcomes of a physical therapist-led, statewide, community-based fall risk screening. *J. Geriatr. Phys. Ther*. 2019; 43:185-193. DOI: <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000228>

16. Kava CM, et al. Provider-Patient communication and involvement in physical activity programs among patients receiving physical therapy services : a qualitative study. *J. Appl. Gerontol.* 2020; 39:1000-1007.
DOI: <https://doi.org/10.1177/0733464819847402>
17. Tiedemann A, et al. Exercise and Sports Science Australia position statement on exercise and falls prevention in older people. *J. Sci. Med. Sport.* 2011; 14(6):489-495.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.04.001>
18. Sherrington C, Lord SR, Close JC. Best-practice recommendations for physical activity to prevent falls in older adults: a rapid review. The Sax Institute. 2008, 46. Available from: <https://www.health.nsw.gov.au/research/Documents/13-best-practice-recommendations-falls-prevention.pdf> (date of access: 23.10.2022)
19. Maritz AC, Silbernagel KG. A prospective cohort study on the effect of a balance training program, including calf muscle strengthening, in community-dwelling older adults. *J. Geriatr Phys. Ther.* 2016; 39(3):125-131.
DOI: <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000059>
20. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, Tiedemann A, Michaleff ZA, Howard K, Clemson L, Hopewell S, Lamb SE. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019 Jan 31; 1(1):CD012424.
DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2>
21. Senderovich H, Tsai PM. Do exercises prevent falls among older adults. Where are we now?: a systematic review. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2020; 21(9):1197-1206.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.05.010>
22. Lord SR, Sherrington C, Menz HB. Falls in older people: risk factors and strategies for prevention. Cambridge University Press. 2000. Available from: https://www.researchgate.net/publication/242236092_Falls_in_Older_People_Risk_Factors_and_Strategies_for_Prevention (date of access: 23.10.2022)
23. Barney KF, Perkinson MA. Occupational therapy with aging adults: promoting quality of life through collaborative practice. St. Louis: Elsevier. 2016. 528 p.
24. Meydam J. Occupational therapy's role in fall prevention. 2023. Available from: <https://www.myotspot.com/ot-fall-prevention/> (date of access: 23.10.2023)
25. Peterson E, Clemson L. Understanding the role of occupational therapy in fall prevention for community-dwelling older adults. *OT Practice.* 2008; 13(3):CE1-CE8.
26. Pighills AC, et al. Environmental assessment and modification to prevent falls in older people. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2011 Jan; 59(1):26-33.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.0321.x>
27. Pozmohova N, Bogdanoska N, Kalonova I, et al. Effect of occupational therapy intervention in a comprehensive rehabilitation program on patients with early rheumatoid arthritis. *Journal of Physical Education and Sport.* 2021; 21(S5):3024-3029. (Scopus, Q3)
DOI: <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s5402>
28. Gitlin LN, Winter L. Assistive devices in home: impact on daily living. *Gerontologist.* 2006.
29. Zijlstra GAR. Prevalence and correlates of fear of falling, and associated avoidance of activity in the general population of community-living older people. *Age Ageing.* 2007 May; 36(3):304-309.
DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afm021>

UDC 616.8-053.9:613.98

STRATEGIES FOR REDUCING THE RISK OF FALLS IN INDIVIDUALS WITH LOWER LIMB OSTEOARTHRITIS DURING PHYSICAL THERAPY AND OCCUPATIONAL THERAPYYu.V. Shevchuk, I.O. Zharova, O.D. Kalinkina,
M.S. Vynohradova*National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

ORCID: 0000-0003-0104-1421,

e-mail: julkashevchuk@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8904-9446,

Scopus ID: 57215426149,

e-mail: Aniri2002@ukr.net

ORCID: 0000-0003-4453-375X,

e-mail: ostroushkopt@gmail.com

ORCID: 0009-0001-5570-9450,

e-mail: margaritavinogradova2014@gmail.com

Abstract. Osteoarthritis of the lower limbs is one of the most common conditions among older adults, leading to pain, reduced mobility, and a significantly increased risk of falls. Individuals with symptomatic knee osteoarthritis (gonarthrosis) and hip osteoarthritis (coxarthrosis) experience falls more frequently than those of the same age without osteoarthritis. This is associated with alterations in biomechanics, musculoskeletal function, sensorimotor control, and emotional well-being, which substantially elevate the risk of falls and necessitate a comprehensive approach to fall prevention.

This article represents an analytical review of scientific sources regarding the application of physical therapy and occupational therapy strategies aimed at reducing the risk of falls in individuals with lower limb osteoarthritis.

To achieve this goal, a theoretical analysis of scientific and methodological literature related to the research topic was conducted, including systematic reviews, original studies, guidelines, and recommendations published within the last 10 years. The search was carried out across electronic databases such as Google Scholar, PubMed, Web of Science, and Cochrane Library, which allowed for a comprehensive examination of the problem and the systematization of study findings.

The results of the review confirm a strong correlation between lower limb osteoarthritis and an increased risk of falls, as supported by numerous clinical studies.

The impact of physical therapy interventions on reducing fall risk was analyzed. A series of studies demonstrated that physical therapy significantly improves functional mobility, balance, and postural stability in individuals with osteoarthritis, while also reducing the fear of falling and directly lowering the likelihood of falls.

Among the reviewed studies, special attention should be given to the 2019 systematic review conducted by Sherrington C. et al., which summarized the findings of 108 randomized clinical trials involving 23,407 participants from 25 countries worldwide. The participants' average age was 76 years, with 77 % being women [22].

The key findings of this large-scale meta-analysis are as follows:

1. Physical exercise reduces the rate of falls by 23 %.
2. Exercise also reduces the number of people experiencing one or more falls by 15 %.
3. Physical activity may reduce the number of fall-related fractures and the need for medical assistance after falls.
4. Balance training and functional exercises specifically reduce the rate of falls by 24 % and the number of individuals experiencing one or more falls by 13 %.

The studies emphasize the importance of an individualized approach, incorporating multicomponent exercise programs with careful consideration of intensity, duration, and specific needs of patients.

Additionally, the influence of occupational therapy interventions on fall prevention was examined. Numerous studies highlight its undeniable contribution, which involves environmental modifications, training in safe performance of daily activities, and promoting behavioral adaptations and positive habits that collectively reduce fall risks and improve quality of life.

Keywords: physical therapy, occupational therapy, client-centered approach, quality of life, occupational performance, falls, osteoarthritis, function, exercises.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 10.09.2025 р.

Стаття прийнята до друку 13.11.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.77
УДК 616.311.2**ЗМІНИ У КОНЦЕНТРАЦІЇ ДІЄНОВИХ КОН'ЮГАТІВ ПРИ ЗМОДЕЛЬОВАНОМУ ПАРОДОНТИТІ В ЩУРІВ ТА ПІСЛЯ ЙОГО КОРЕКЦІЇ**

Ю.В. Шанайда, О.В. Авдєєв

*Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського, кафедра дитячої стоматології, м. Тернопіль, Україна**ORCID ID: 0009-0003-3690-4669, Scopus ID: 57193731638, e-mail: shanaida_yv@tdmu.edu.ua**ORCID ID: 0000-0002-4926-9989, Scopus ID: 57208335512, e-mail: avdeev@tdmu.edu.ua*

Резюме. Проблематика етіології і терапії захворювань тканин пародонта залишається у центрі уваги наукової та клінічної стоматології. У процесі виконання експериментальних досліджень вивчали зміну концентрації дієнових кон'югатів (ДК) у гомогенаті тканин пародонта й у сироватці крові лабораторних білих щурів за нормальних умов при модельованому пародонтиті та при його лікуванні із використанням окремих субстанцій, які проявляють антиоксидантну активність. При моделюванні захворювання тканин пародонта застосували модифікований спосіб виконання цієї процедури, щоб уникнути некротизації у тканинах пародонта експериментальних тварин. Лабораторне дослідження зразків проводили в першу добу експерименту, а також на восьму і п'ятнадцяту доби. Достовірність показників для різних груп тварин оцінювали за відмінністю між величинами табличного та розрахункового значення критерію Стьюдента.

Аналіз результатів дослідження концентрації ДК у сироватці крові засвідчив, що комбіноване застосування аскорбінової кислоти й рутину у складі препарату «Аскорутин» сприяло достовірному зниженню концентрації ДК у сироватці крові експериментальних тварин. Локальне використання препарату «Шавлії настойка» не забезпечило позитивної динаміки щодо зміни рівня концентрації ДК. Вирішальним чинником, що впливає на рівень концентрації ДК у гомогенаті тканин пародонта, було введення у процес лікування препарату «Вітамін С». Під час застосування препарату «Аскорутин» і комбінованому використанні препаратів «Аскорутин» та «Шавлії настойка» встановлено позитивну тенденцію до зниження рівня концентрації ДК. Під час локального застосування препарату «Шавлії настойка» статистично значущих змін у концентрації ДК у тканинах пародонта не спостерігали.

Встановлено, що під час комплексного лікування з використанням препаратів «Аскорутин» і «Шавлії настойки» було досягнуто найкращих показників зменшення концентрації ДК у гомогенаті тканин пародонта та сироватці крові піддослідних тварин.

Ключові слова: пародонтит, субстанції з антиоксидантними властивостями, сироватка крові щурів, гомогенат тканин пародонта щурів, концентрація дієнових кон'югатів.

Вступ. Патології пародонтальних тканин становлять гетерогенну групу захворювань, що вражають структурні компоненти опорного апарату зуба, зокрема цемент кореня, альвеолярну кістку, ясна, тканини пародонта та періодонта [1]. Ці стани належать до числа найбільш поширених стоматологічних порушень і, за відсутності своєчасного лікування, можуть призводити до прогресуючої деструкції тканин і втрати зубів.

Пародонтит визначають як хронічне запально-дистрофічне захворювання, етіологічно пов'язане з колонізацією пародонтального простору специфічними патогенними мікроорганізмами, які мають здатність локалізуватися між маргінальним краєм ясен та поверхнею зуба [2, 3]. Його розвиток обумовлений складною взаємодією між станом оральної мікробіоти, генетичною детермінацією, поведінковими чинниками, впливом довкілля, наявністю системних патологій та функціональним станом імунної системи [4].

Несвоєчасне або неналежне лікування пародонтиту може зумовити необхідність хірургічного втручання або втрати зубів [3, 5]. У контексті сучасних терапевтичних підходів особливу увагу привертають біологічно активні речовини рослинного походження,

які демонструють перспективність у профілактиці та лікуванні пародонтальних уражень [3, 6, 7].

Одним із ключових напрямів дослідження пародонтиту є оцінка біохімічних маркерів, які відображають реакцію організму на фармакологічне навантаження, як у випадку монотерапії, так і при комбінованому застосуванні препаратів [8]. Особливий інтерес становить аналіз синергетичного впливу антиоксидантних засобів, які вводять перорально чи застосовують локально, на активність ферментативних систем, процеси перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) [9] у процесі корекції пародонтальних захворювань.

Концентрацію ДК розглядають як один із ранніх маркерів ПОЛ [10, 11]. У межах цього процесу основною мішенню виступає клітинна мембрана з високим вмістом ліпідів і ліпопротеїнів у її складі. Ініціальна стадія ПОЛ включає окислення поліненасичених вищих жирних кислот, внаслідок чого утворюються ДК – первинні продукти ПОЛ, а також активуються механізми регенерації вільних радикалів кисню. Наступний етап – окислення поліненасичених жирних кислот, зокрема докозагексаєнової та арахідонової, структуру яких характеризує наявність множинних подвійних вуглецевих зв'язків. У результаті цього процесу формуються гідроперокси, які далі розпадаються з утворенням реактивних проміжних

метаболітів, таких як малоновий діальдегід, ізомер простагландину F2 α ізомер, F2-ізопростану (8-isoPGF2 α), а також інших кетонів [12, 13].

Мета дослідження – вивчити зміну концентрації ДК у гомогенаті тканин пародонта і сироватці крові щурів за умови моделювання експериментального пародонтиту та під час його лікування субстанціями з антиоксидантною дією.

Об'єкт і методи дослідження. Досліджували терапевтичну дію аскорбінової кислоти, рутину, їх сукупний вплив у складі препарату «Аскорутин» та комбінований вплив препаратів «Аскорутин» і «Шавлії настойка». Моделювання захворювань тканин пародонта проводили за модифікованим способом моделювання пародонтиту [14].

У рамках експериментального дослідження лабораторних щурів було поділено на дев'ять груп по десять особин у кожній. Перша і дев'ята групи слугували інтактним контролем. Водночас тварин виводили з експерименту на восьму і п'ятнадцяту доби відповідно. Друга і третя групи включали тварин із модельованим пародонтитом за допомогою ультразвукового скалера. Забір біологічного матеріалу здійснювали на восьму та п'ятнадцяту доби відповідно. Четверту групу становили тварини з індукованою патологією, яким внутрішньошлунково вводили аскорбінову кислоту в дозі 12,4 мг/кг; виведення з експерименту проводили на п'ятнадцяту добу. У п'ятій групі застосовували корекцію патології рутином у тій самій дозі, у шостій – комбінованим препаратом «Аскорутин». Сьома група отримувала корекцію шляхом зрошування ротової порожнини розведеною настойкою шавлії, а восьма – комбіновану терапію із застосуванням препаратів «Аскорутин» і «Шавлії настойка». Тварин із цих груп виводили з експерименту на п'ятнадцяту добу.

Експериментальні дослідження, які були виконані на базі віварію ТНМУ, лабораторні дослідження, які були виконані у центральній науково-дослідній лабораторії ТНМУ, міжкафедральній науково-клінічній лабораторії ТНМУ, проведено із дотриманням біоетичних вимог [15] та засвідчено висновком комісії з біоетики Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України (протокол № 81 від 03 квітня 2025р.).

Розрахунок доз фармакологічних засобів здійснювали відповідно до методичних рекомендацій [16], у яких обґрунтовано екстраполяцію дозування з врахуванням площі поверхні тіла, фармакокінетичних характеристик і фізіологічних особливостей міжвидових організмів.

Концентрацію ДК розраховували після визначення оптичної густини досліджуваних зразків із використанням спектрофотометра ULAB 108UV довжиною хвилі 233 нм. У якості біологічного матеріалу брали гомогенат тканин пародонта і сироватку крові піддослідних тварин. Лабораторне дослідження зразків проводили у першу, восьму та п'ятнадцяту доби експерименту.

При статистичній обробці результатів експериментальних досліджень визначали середнє значення показників для кожної групи тварин, використовуючи відому методику [17]. Здійснена оцінка достовірності відмінностей між показниками для окремих груп за критерієм Стьюдента.

Результати дослідження та їх обговорення. Рівень виснаженості антиоксидантної системи організму можна оцінити за кількісними показниками накопичення продуктів пероксидного окиснення. Концентрацію ДК для всіх груп піддослідних тварин подано у таблиці 1.

Таблиця 1
Концентрація ДК у гомогенаті тканин пародонта і сироватці крові щурів, (M \pm m, n=10).

Номер групи	Назва групи тварин	Сироватка крові, ($\frac{\text{ум.од.}}{\text{л}}$)	Гомогенат пародонтальних тканин, ($\frac{\text{ум.од.}}{\text{гр}}$)
I	Інтактні (перша доба)	0,982 \pm 0,044	0,087 \pm 0,004
II	Патологія (восьма доба)	1,375 \pm 0,029	0,159 \pm 0,004
III	Патологія (п'ятнадцята доба)	1,389 \pm 0,033	0,160 \pm 0,004
IV	Патологія із корекцією «Вітаміном С» (п'ятнадцята доба)	1,362 \pm 0,022	0,128 \pm 0,007
V	Патологія із корекцією «Рутином» (п'ятнадцята доба)	1,378 \pm 0,021	0,155 \pm 0,004
VI	Патологія із корекцією «Аскорутин» (п'ятнадцята доба)	1,098 \pm 0,02	0,124 \pm 0,003
VII	Патологія із корекцією «Шавлії настойкою» (п'ятнадцята доба)	1,382 \pm 0,021	0,157 \pm 0,003
VIII	Патологія із корекцією «Аскорутин» та «Шавлії настойкою» (п'ятнадцята доба)	1,087 \pm 0,02	0,122 \pm 0,003
IX	Інтактні (п'ятнадцята доба)	0,982 \pm 0,024	0,088 \pm 0,004

Примітка: отримані результати є достовірними з $p < 0,05$

Аналіз біохімічних показників сироватки крові експериментальних тварин показав, що на восьму добу досліджень рівень ДК у щурів із моделюванням патологічного процесу (Група 2) статистично достовірно перевищував аналогічний показник в інтактних особин (Група 1) в 1,37 раза ($t_{st}^{pozp} = 16,62$),

що свідчить про активацію пероксидного окиснення ліпідів на ранньому етапі розвитку патології. На п'ятнадцяту добу експерименту у тварин із патологією (Група 3) концентрація ДК також була достовірно вищою ($t_{st}^{pozp} = 16,51$) порівняно з інтактною групою (Група 1) в 1,41 раза, а в порівнянні з другою групою

тварин ці показники не були статистично відмінними ($t_{st}^{pozp} = 0,74$), що свідчить про часткову стабілізацію концентрації ДК впродовж зазначеного періоду при збереженні патологічного впливу.

У процесі оцінки ефективності корекції під час експериментального пародонтиту встановлено, що використання препарату «Вітамін С» (Група 4) не призвело до статистично значущих змін у концентрації ДК у порівнянні з тваринами, у яких патологія не мала корекції (Група 2 ($t_{st}^{pozp} = 0,78$)) і (Група 3 ($t_{st}^{pozp} = 1,53$)). Аналогічну тенденцію спостерігали під час використання препарату «Рутин» (Група 5). Показники концентрації ДК не мали достовірних відмінностей у порівнянні з групами патології (Група 2 ($t_{st}^{pozp} = 0,23$)) і (Група 3 ($t_{st}^{pozp} = 0,62$)), а також із групою, що отримувала препарат «Вітамін С» (Група 4, ($t_{st}^{pozp} = 1,2$)).

Локальне застосування препарату «Шавлії настойка» (Група 7) показало, що концентрація ДК є статистично відмінною стосовно 1-ї групи ($t_{st}^{pozp} = 18,29$) і статистично достовірно не відрізняється від показників у групах 2, 3, 4 і 5 ($t_{st}^{pozp} = 0,45; 0,41; 1,47$ і $0,27$) відповідно.

Застосування препарату «Аскорутин» (Група 6) виявилось достатньо ефективним серед розглянутих варіантів корекції. Концентрація ДК у цій групі була достовірно нижчою порівняно з усіма попередньо розглянутими групами: на 25 % стосовно Групи 2, на 76 % стосовно Групи 3, на 24 % стосовно Групи 4 та на 26 % стосовно груп 5 і 7. Водночас концентрація ДК у Групі 6 достовірно ($t_{st}^{pozp} = 5,37$) перевищувала аналогічний показник у групах інтактних тварин (Групи 1 і 9) на 11,8 % і лише на 1 % показник концентрації ДК для тварин 8-ї групи. Проте ця відмінність стосовно Групи 8 не була статистично значущою ($t_{st}^{pozp} = 0,86$). Такий розподіл концентрації ДК може свідчити про потенційний синергетичний ефект при поєднанні системної та місцевої корекції. Тваринам Групи 8 проводили корекцію комплексним застосуванням препаратів «Аскорутин» і «Шавлії настойка».

Тенденції щодо зміни концентрації ДК у сироватці крові в групах досліджуваних тварин наведено на рис. 1.

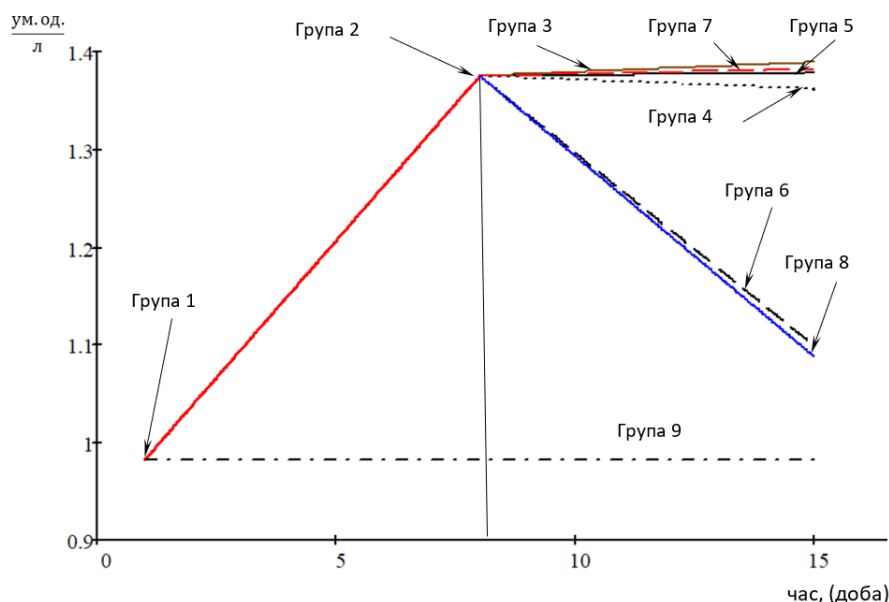


Рис. 1. Тенденції зміни концентрації ДК у сироватці крові

Результати дослідження засвідчили, що комбіноване застосування аскорбінової кислоти і рутину у складі препарату «Аскорутин» (Група 6) сприяло достовірному зниженню концентрації ДК у сироватці крові експериментальних тварин. Локальне використання препарату «Шавлії настойка» (Група 7) не забезпечило позитивної динаміки щодо зміни рівня концентрації ДК, що свідчить про обмежену ефективність місцевої терапії в умовах моделювання патології.

Монотерапія препаратами «Вітамін С» (Група 4) і «Рутин» (Група 5) не продемонструвала статистично значущого впливу на зниження концентрації ДК у сироватці крові. Це вказує на недостатню антиоксидантну активність кожного з компонентів під час їх окремого застосування. Виокремлене застосування препарату «Аскорутин» (Група 6) та комбіноване

використання препаратів «Аскорутин» і «Шавлії настойка» (Група 8) призвело до суттєвого зниження рівня концентрації ДК порівняно з іншими групами, яким проводили монотерапію.

Отримані значення концентрації ДК для різних груп тварин дозволили провести математичний аналіз теоретично можливого періоду часу, коли показники концентрації ДК у сироватці крові піддослідних тварин можуть досягнути рівня концентрації ДК для інтактних тварин. Проведені розрахунки дозволяють прогнозувати, що піддослідні тварини 6-ї та 8-ї груп можуть досягнути концентрації ДК у сироватці крові на рівні інтактних тварин на 10-ту добу від початку корекції.

У процесі біохімічного аналізу гомогената тканин пародонта нами виявлено певні закономірності, зокрема на восьмий день після викликання

патології у тварин (Група 2) концентрація ДК достовірно ($t_{st}^{pozp} = 29,91$) перевищувала у 1,84 раза концентрацію ДК в інтактних тварин (Група 1). Подальші дослідження показали, що на 15-ту добу концентрація ДК у групи тварин із викликаною патологією (Група 3) достовірно ($t_{st}^{pozp} = 30,06$) перевищує концентрацію ДК у групи інтактних тварин (Група 1) в 1,85 раза, а в порівнянні з 2-ю групою відмінності концентрації ДК для Групи 3 не мали достовірної відмінності ($t_{st}^{pozp} = 0,14$).

Під час використання препарату «Вітамін С» (Група 4) показники концентрації ДК значимо і достовірно відрізнялися від показників концентрації ДК у Групах 2, 3, 5 і 7 ($t_{st}^{pozp} = 8,75$; $t_{st}^{pozp} = 8,85$; $t_{st}^{pozp} = 7,78$ і $t_{st}^{pozp} = 8,67$) відповідно. У Групі 5, для якої використовували препарат «Рутин» не було виявлено достовірних відмінностей у показниках концентрації ДК у порівнянні з Групами 2, 3 і 7 ($t_{st}^{pozp} = 1,73$; $t_{st}^{pozp} = 1,88$ і $t_{st}^{pozp} = 0,74$) відповідно. Застосування препарату «Аскорутин» (Група 6) показало результати подібні до результатів Групи 4. Концентрація ДК у цій

групі тварин була на 29 % менша за показники Груп 2 і 3 та на 25 % менша за показники Групи 5. Показники концентрації ДК для 7-ї групи, у якій проводили локальну дію препаратом «Шавлії настойка», не демонстрували її суттєвої зміни відносно Груп 2, 3 і 5, але мали достовірно відмінні результати стосовно 1-ї, 4-ї, 6-ї, 8-ї та 9-ї груп.

Найбільш виражений ефект зменшення концентрації ДК відносно концентрації ДК у тварин Групи 2 спостерігали під час проведення корекції шляхом комбінованого використання препарату «Аскорутин» і локального застосування препарату «Шавлії настойка» (Група 8). За результатами проведених досліджень встановлено, що на 15-ту добу експерименту концентрація ДК у гомогенаті тканин пародонта для Групи 8 достовірно відмінна стосовно груп 1, 2, 3, 5, 7 і 9 ($t_{st}^{pozp} = 16,43$; $16,99$; $17,11$; $16,09$; $20,14$ і $16,43$) та статистично співрозмірна з показниками у групах 4 і 6 ($t_{st}^{pozp} = 1,86$ і $1,16$) відповідно.

Тенденції щодо зміни концентрації ДК у гомогенаті тканин пародонта у групах досліджуваних тварин представлено на рис. 2.

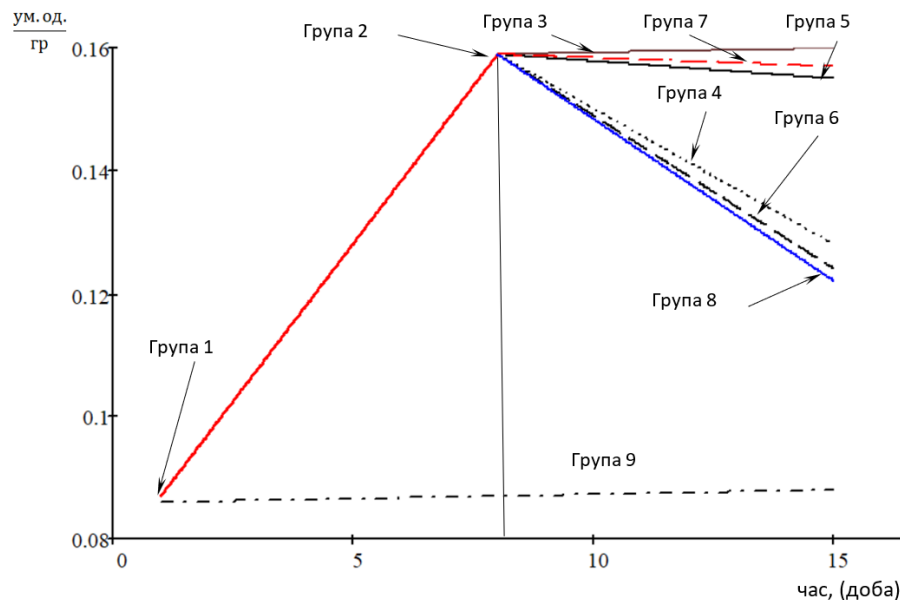


Рис. 2. Тенденції зміни концентрації ДК у гомогенаті тканин пародонта

Аналіз отриманих результатів досліджень свідчить, що вирішальним чинником, який впливає на рівень концентрації ДК у гомогенаті тканин пародонта, є введення у процес лікування препарату «Вітамін С» (Група 4). Встановлено, що позитивна тенденція до зниження рівня концентрації ДК у Групах 6 і 8 зумовлена наявністю вітаміну С у складі препарату «Аскорутин» у дозуванні, ідентичному тому, який застосовували для Групи 4. При локальному застосуванні препарату «Шавлії настойка» (Група 7) не спостерігали статистично значущих змін у концентрації ДК у тканинах пародонта.

Результати математичного моделювання щодо ймовірних термінів досягнення рівня концентрації ДК у тканинах пародонта, характерного для інтактних тварин (Групи 1 і 9), показали, що тварини Групи 4 можуть досягнути цього показника на 17-ту добу від

початку корекції, Група 6 – на 15-ту добу, а Група 8 – на 14-ту добу.

Комплексне лабораторне та аналітичне оцінювання ефективності терапевтичних підходів засвідчило, що поєднане застосування препаратів «Аскорутин» і «Шавлії настойка» є найбільш результативним. Такий підхід, за результатами математичного моделювання, може забезпечити повне відновлення концентрації ДК до рівня інтактних тварин вже на 14-ту добу від початку корекційного впливу.

Слід відзначити, що отримані нами результати узгоджуються з даними інших науковців, які підтверджують позитивний вплив аскорбінової кислоти на морфофункціональний стан тканин пародонта. Аналіз, проведений китайськими дослідниками на основі Національного обстеження здоров'я і харчування (понад 5 тисяч дорослих осіб віком від 30 років),

засвідчив, що щоденне споживання вітаміну С у кількості 158,49 мг впродовж дня асоціюється зі статистично достовірним зниженням індексу пародонтиту в обстежуваних осіб [18]. Інші клінічні дослідження, які провели науковці в Австралії також підтвердили, що дефіцит аскорбінової кислоти корелює з більш тяжким перебігом пародонтозу та посиленням системного запального процесу. Сукупність наукових даних щодо впливу вітаміну С на тканини ротової порожнини і пародонта була нещодавно узагальнена у систематичному огляді, який представили науковому товариству Ruzijevaite G. зі співавторами [19].

На окрему увагу заслуговують дослідження, присвячені біофлавоноїду рутину. Експериментальні дані, отримані в умовах *in vitro*, свідчать, що рутин сприяє проліферації та остеогенній диференціації стовбурових клітин пародонтальної зв'язки людини в умовах запального середовища, яке індуковане ліпополісахаридами. Встановлено, що рутин ефективно пригнічує утворення активних форм кисню, активує лужну фосфатазу та покращує показники антиоксидантного захисту [6]. Іншою групою вчених доведено, що пероральне застосування рутину і куркуміну, як окремо, так і в різноманітних їх комбінаціях, сприяло покращенню стану щурів з експериментально індукованим пародонтитом [8].

Висновки. Досліджено зміну показників концентрації ДК у гомогенаті пародонтальних тканин і сироватці крові експериментальних тварин за умови моделювання експериментального пародонтиту та під час його лікування засобами з антиоксидантною активністю («Вітамін С», «Рутин», «Аскорутин», «Шавлії настойка»). Доведено, що при окремому застосуванні препаратів «Вітамін С», «Рутин» і «Шавлії настойки» не завжди отримували позитивний ефект із нормалізації концентрації ДК у гомогенаті тканин пародонта та сироватці крові піддослідних тварин. Встановлено, що під час комплексного лікування з використанням «Аскорутину» і «Шавлії настойки» було досягнуто найкращих показників зменшення концентрації ДК у сироватці крові та гомогенаті тканин пародонта піддослідних тварин.

Перспективи подальших досліджень. Позитивна динаміка зменшення концентрації ДК у гомогенаті тканин пародонта і сироватці крові піддослідних тварин при застосуванні комбінованого лікування підтверджує доцільність вивчення такого лікування із застосуванням препаратів «Аскорутин» та «Шавлії настойка» на активність інших ферментних сполук, зокрема компонентів антиоксидантного захисту організму.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

- Pyasetska LV, Luchynskiy MA, Vadzyuk SN. The dynamics of the salivary enzymes levels in patients with periodontal diseases depending on the different clinical variants of psychophysiological disadaptation reactions. *Bulletin of problems biology and medicine*. 2018; 3:378-381. DOI: <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2018-3-145-378-381>
- Denha OV, Pyndus VB. Effect of extremely high frequency on periodontal pathogens in subjects with generalized chronic periodontitis. *Innovation in Stomatolog*. 2023; 1:20-24. DOI: <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2023.1.4>
- Benahmed AG, Tippairote T, Gasmi A, Noor S, Avdeev O, Shanaida Y, Mojgani N, Emadali A, Dadar M, Bjørklund G. Periodontitis Continuum: Antecedents, Triggers, Mediators, and Treatment Strategies. *Curr Med Chem* 2024; 31:6775-6800. DOI: <https://doi.org/10.2174/0109298673265862231020051338>
- Sedghi LM, Bacino M, Kapila YL. Periodontal Disease: The Good, The Bad, and The Unknown. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2021; 11:766944. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.766944>
- Belaya NF, Babov ED, Schneider SA. The frequency of cases of complications of maxillary sinus by the chronic periodontitis of the teeth of the upper jaw. *Stomatological Bulletin*. 2014; 87:29-31.
- Zhao B, Zhang W, Xiong Y, Zhang Y, Zhang D, Xu X. Effects of rutin on the oxidative stress, proliferation and osteogenic differentiation of periodontal ligament stem cells in LPS-induced inflammatory environment and the underlying mechanism. *J Mol Histol*. 2020; 51:161-171. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10735-020-09866-9>
- Gościniak A, Paczkowska-Walendowska M, Skotnicka A, Ruchała MA, Cielecka-Piontek J. Can Plant Materials Be Valuable in the Treatment of Periodontal Diseases? Practical Review. *Pharmaceutics*. 2021; 13:2185. DOI: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13122185>
- Iova GM, Calniceanu H, Popa A, Szuhaneck CA, Marcu O, Ciavoi G, Scrobota I. The Antioxidant Effect of Curcumin and Rutin on Oxidative Stress Biomarkers in Experimentally Induced Periodontitis in Hyperglycemic Wistar Rats. *Molecules*. 2021; 26:1332. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26051332>
- Tucker PS, Dalbo VJ, Han T, Kingsley MI. Clinical and research markers of oxidative stress in chronic kidney disease. *Biomarkers*. 2013; 18:103-115. DOI: <https://doi.org/10.3109/1354750X.2012.749302>
- Denefil O, Mozghova Ye, Lanova N, Pokryshko A. Zminy aktyvnosti protsesiv peroksydnoho okysnennia lipidiv u shchuriv iz steatohepatozom ta korektsiia yoho mio-inozytolom. *Medychna ta klinichna khimiia*. 2023; 2:34-38. DOI: <https://doi.org/10.11603/mcch.2410-681X.2023.i2.13970>
- Makarchuk S, Ketsa O. Monitorynh funktsionalnoho stanu pechinky za rivnem biomarkeriv zhovchi u syrovattsi krovi shchuriv za dii benzoatu natriiu y askorbinovoi kysloty. *Naukovyi visnyk Chernivetskoho universytetu. Biolohiia (Bioloichni systemy)*. 2022; 14:93-99. DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-16.09.2022.13>
- Wang X, Xue N, Zhao S, Shi Y, Ding X, Fang Y. Up-regulation of miR-382 contributes to renal fibrosis secondary to aristolochic acid-induced kidney injury via PTEN signaling pathway. *Cell Death Dis*. 2020; 11:620. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41419-020-02876-1>
- Wang X, Jia P, Ren T, Zou Z, Xu S, Zhang Y, Shi Y, Bao S, Li Y, Fang Y, et al. MicroRNA-382 Promotes M2-Like Macrophage via the SIRP-alpha/STAT3

- Signaling Pathway in Aristolochic Acid-Induced Renal Fibrosis. *Front Immunol.* 2022; 13:864984.
DOI: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.864984>
14. Shanaida YV, Avdeev OV. Changes in alkaline phosphatase activity during modeling of periodontal tissue disease and its correction. *CLINICAL DENTISTRY.* 2025. P. 97-107. DOI: <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2025.2.15545>
 15. Helsinska deklaratsiia vsesvitnoi medychnoi asociatsii "Etychni pryntsyropy dlia medychnykh doslidzhen iz zaluchenniam liudyny". *Ukrainskyi visnyk psykhon-evrolohii.* 2008; 16:70-72.
 16. Nair A, Jacob S. A simple practice guide for dose conversion between animals and human. *Journal of Basic and Clinical Pharmacology* 2016; 7:27-31.
DOI: <https://doi.org/10.4103/0976-0105.177703>
 17. Melnychenko OP, Yakymenko IL, Shevchenko RL. Statystychna obrobka eksperymentalnykh danykh: Navchalnyi posibnyk; BDAU: Bila Tserkva. 2006. 36 p.
 18. Li W, Song J, Chen Z. The association between dietary vitamin C intake and periodontitis: result from the NHANES (2009-2014). *BMC Oral Health.* 2022; 22: 390. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02416-7>
 19. Ruzijevaite G, Acaite E, Jagelaviciene E. Therapeutic Impact of Ascorbic Acid on Oral and Periodontal Tissues: A Systematic Literature Review. *Medicina (Kaunas).* 2024; 60:2041. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina60122041>

UDC 616.311.2

CHANGES IN THE CONCENTRATION OF DIENE CONJUGATES IN MODELED PERIODONTITIS IN RATS AND AFTER ITS CORRECTION

Yu.V. Shanaida, O.V. Avdeev

*I. Horbachevsky Ternopil National Medical University,
Department of pediatric dentistry, Ternopil, Ukraine
ORCID ID: 0009-0003-3690-4669,
Scopus ID: 57193731638,
e-mail: shanaida_yv@tdmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-4926-9989,
Scopus ID: 57208335512,
e-mail: avdeev@tdmu.edu.ua*

Abstract. The issues related to the etiology and treatment of periodontal tissue diseases continue to be a primary focus of scientific and clinical dentistry. Considering the individual characteristics of each organism and the presence of concurrent pathology requires developing and testing various therapeutic options. One key research area involves assessing changes in biochemical markers that indicate the body's response to pharmacological stress, whether in monotherapy or combined drug use. Of

particular scientific interest is examining the combined effects of systemic (oral) and local agents on the functional indicators of enzymatic systems during the treatment of experimental periodontitis.

This study aimed to investigate the changes in the concentration of diene conjugates in the blood serum and homogenate of periodontal tissues in rats under experimental conditions of modelled periodontitis and during its treatment with substances that have antioxidant effects.

A modified method for inducing periodontitis to prevent necrosis in the periodontal tissues of rats was applied. The group of animals with induced pathology received ascorbic acid intragastrically at a dose of 12.4 mg/kg and they were removed from the experiment on the 15th day. The next group was treated with correction of the pathology using rutin at the same dose. A separate group received the combined drug "Ascorutin". Another group was treated with irrigation of the oral cavity using diluted sage tincture. In the final group, combined therapy with "Ascorutin" and "Salviae tincture" was applied. Animals from these groups were also withdrawn from the experiment on the 15th day.

The concentration of diene conjugates was determined by measuring the optical density of the samples using a ULAB 108UV spectrophotometer at 233 nm. Biological samples included blood serum and periodontal tissue homogenate from experimental animals. Exams were conducted on the 1st, 8th, and 15th days of the experiment. The data were statistically analyzed, and differences between groups were assessed using Student's t-test.

The blood serum results indicated that the combined use of ascorbic acid and rutin in "Ascorutin" significantly reduced diene conjugate levels. The local application of "Salviae tincture" showed no positive changes in diene conjugate levels. The primary factor influencing DC levels in periodontal tissue homogenate was the administration of "Vitamin C". Treatment with "Ascorutin" alone and in combination with "Salviae tincture" showed a positive trend in decreasing DC levels. However, local use of "Salviae tincture" alone did not produce statistically significant changes in diene conjugates in periodontal tissues. Overall, the combination therapy with "Ascorutin" and "Salviae tincture" yielded a sufficient reduction in diene conjugates in both blood serum and periodontal tissue homogenate of the experimental animals. A thorough laboratory and analytical evaluation of the effectiveness of various therapeutic approaches has demonstrated that the combined use of the drugs "Ascorutin" and "Salviae tincture" is the most effective method. According to the results of mathematical modeling, this approach can restore DC concentration to the levels seen in healthy animals by the 14th day of treatment.

Keywords: experimental periodontitis; antioxidant drugs; blood serum; periodontal tissue homogenate; concentration of diene conjugates.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 06.09.2025 р.

Стаття прийнята до друку 17.11.2025 р.

МЕДИЧНА ОСВІТА

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.83

УДК 377.5::61+615.849

ПІДГОТОВКА МОЛОДШИХ СПЕЦІАЛІСТІВ З МЕДИЧНОЮ ОСВІТОЮ ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ПАЦІЄНТ-ОРІЄНТОВАНОЇ ПРОМЕНЕВОЇ ДІАГНОСТИКИП.Ф. Дудій¹, В.М. Кметюк², З.Я. Витвицький¹¹*Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра радіології та радіаційної медицини, м. Івано-Франківськ, Україна*²*Медичний центр «Альтмед»*

ORCID ID: 0009-0006-9720-1811, Scopus ID: 57219529248, e-mail: pdudyj@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0007-6697-8860, e-mail: volodymyr.kmetyuk@gmail.com

ORCID ID: 0009-0006-6094-112X, Scopus ID: 57215827163, e-mail: zvytyvskyj@ifnmu.edu.ua

Резюме. В умовах реформування системи надання медичної допомоги організація своєчасної та якісної променевої діагностичної допомоги відіграє важливу роль у збереженні здоров'я та життя значної кількості пацієнтів. Для впровадження використання портативних цифрових рентгенівських апаратів у закладах первинної медико-санітарної допомоги (ПМСД) постає питання підготовки операторів для роботи на цьому обладнанні, з відповідними компетентностями, знаннями та практичними навичками.

У статті представлено розроблений курс тематичного удосконалення для молодших спеціалістів з медичною освітою на тему: «Оператори цифрових рентгенографічних систем» для впровадження в систему післядипломної освіти фахових медичних коледжів.

Двотижнева програма навчання передбачає 42 години лекційного матеріалу, 36 годин практичних занять, 4 години самостійної роботи слухачів і залікові заняття. Матеріал структурований на чотири розділи: фізика іонізуючого випромінювання та радіаційна безпека; медична рентгенотехніка; загальна рентгенологія та рентгеноанатомія; організація рентгенологічних обстежень, охорона праці і техніка безпеки.

Розглянуто основні розділи й тематику занять запропонованої програми навчання. Описано питання, на яких зосереджується увага під час навчання слухачів.

Запропонована тематика удосконалення дозволяє молодшим спеціалістам із медичною освітою оволодіти компетентностями, знаннями, уміннями та навичками для виконання трудових функцій «Оператор медичного радіологічного устаткування: оператор рентген-апарату».

Перехід до цифрових технологій у променевій діагностиці, використання портативного цифрового рентгенівського обладнання, оснащення цим обладнанням закладів ПМСД, підготовка достатньої кількості операторів медичного-радіологічного устаткування/обладнання зробить можливим в Україні перехід до пацієнт-орієнтованої променевої діагностики, що дозволить покращити результати громадського здоров'я.

Перспективною є підготовка операторів медичного устаткування: оператор ультразвукового апарату.

Ключові слова: медична післядипломна освіта, фаховий медичний коледж, слухачі, променева діагностика.

Вступ. Одним із пріоритетів розвитку охорони здоров'я у світі є провадження пацієнт-орієнтованої медичної допомоги. Рушійною силою прийняття рішень є конкретні потреби пацієнтів у сфері охорони здоров'я. Пацієнт-орієнтована допомога передбачає зміну підготовки медичного персоналу щодо комунікації з пацієнтом, зміну надання медичної допомоги та впровадження персоналізованої медицини [1-6].

В умовах реформування системи надання медичної допомоги організація своєчасної та якісної променевої діагностичної допомоги відіграє важливу роль у збереженні здоров'я та життя значної кількості пацієнтів.

Згідно з наказом Міністерства охорони здоров'я України №504 від 19.03.2018 року до переліку медичних послуг із надання первинної медичної допомоги входить проведення діагностики та лікування найбільш поширених інфекційних та неінфекційних хвороб, травм та інших станів [7]. Однак лікарі первинної ланки не можуть ефективно використовувати

рентгенодіагностику у своїй діяльності через значний час, необхідний для отримання радіологічних досліджень, віддаленість таких обстежень від закладів ПМСД. Крім цього, на сьогодні в закладах ПМСД не передбачено радіологічне обладнання.

За таких умов неможливо забезпечити доступність, результативність, орієнтованість на людину первинної медичної допомоги, чого вимагає наказ МОЗ України № 504. Разом з цим у світі активно впроваджується принцип Point of Care (PoC) у медичній візуалізації, що передбачає надання негайної медичної інформації на місці перебування пацієнта, у такий спосіб прискоривши прийняття медичних рішень та лікування. Протягом 1990-х років відбувся значний прогрес цифрових технологій у променевій діагностиці, зокрема поява портативних рентгенівських пристроїв, що не потребують великих площ для їх використання. Одночасно інтерпретація зображень PoC із телемедичними платформами дозволяє здійснювати дистанційну діагностику та консультації. Основною

перевагою візуалізації PoC є значне скорочення часу від звернення до діагностики [8, 9].

Для впровадження використання портативних цифрових рентгенівських апаратів у закладах ПМСД постає питання підготовки операторів для роботи на цьому обладнанні, з відповідними компетентностями, знаннями та практичними навичками.

Мета дослідження – розробити тематичне вдосконалення для молодших спеціалістів із медичною освітою задля застосування отриманих слухачами компетентностей, знань та практичних навичок під час впровадження пацієнто-орієнтованої променевої діагностики.

Об'єкт і методи дослідження. Головою асоціації рентген-лаборантів і рентгенологічних техніків України Володимиром Кметюком запропоновано й розроблено тематичне удосконалення для молодших спеціалістів із медичною освітою на тему: «Оператори цифрових рентгенографічних систем».

Двотижнева програма навчання передбачає 42 години лекційного матеріалу, 36 годин практичних занять, 4 години самостійної роботи слухачів і залікові заняття.

Матеріал структурований на чотири розділи: РОЗДІЛ 1. Фізика іонізуючого випромінювання. Радіаційна безпека.

РОЗДІЛ 2. Медична рентгенотехніка.

РОЗДІЛ 3. Загальна рентгенологія. Рентгенанатомія.

РОЗДІЛ 4. Організація рентгенологічних обстежень. Охорона праці і техніка безпеки.

Перший розділ присвячений фізиці і властивостям іонізуючого випромінювання (ІВ) його впливу ІВ на організм людини, радіаційній безпеці під час використання ІВ та нормативним документам, які її регламентують.

Під час вивчення розділу «Медична рентгенотехніка» слухачі вивчають класифікацію рентгенапаратів, схеми їх будови, правила експлуатації, технічне обслуговування. Особлива увага приділяється роботі з цифровими рентгенівськими системами, персональними комп'ютерами та передачею інформації засобами телекомунікації. На практичних заняттях акценти ставимо на вибір фізико-технічних умов під час проведення рентгенографії та факторів, які на це впливають. Для засвоєння курсантами навичок роботи на цифрових системах програмою передбачено вивчення основних укладок, методики і техніки дослідження органів грудної клітки і серця, черепа, додаткових пазух носа, кісток кінцівок і хребта. Ці основні дослідження якраз і можуть проводитися на портативних цифрових рентгенівських установках у закладах ПМСД.

Розділ четвертий присвячений організації рентгенологічних обстежень, охороні праці та техніці безпеки під час їх проведення.

Теми розділу:

1. Основні завдання рентгенологічного відділення (кабінету) закладу охорони здоров'я. Наказ МОЗ України від 28.11. 1997р. №340 «Про удосконалення служби променевої діагностики». Організація роботи. Охорона праці і техніка безпеки в рентгенівських кабінетах. Основні норми і правила, які регламентують роботу.
2. Організаційні питання функціонування кабінетів цифрової рентгенодіагностики. Нормативні

документи, що регламентують проведення рентгенологічних досліджень. Звітно-облікова документація.

3. Види опіків: хімічні, променеві, електроопіки, термічні. Стадії опікової хвороби. Термічні опіки, їх ступені за глибиною ушкодження тканин.
4. Інфекційний контроль під час рентгенологічних досліджень. Основні діючі накази, інструкції, стандарти.

Вивчення цього матеріалу на лекціях і практичних заняттях зосереджує увагу слухачів на необхідності дотримання правил охорони праці та техніки безпеки під час роботи на цифрових рентгенодіагностичних апаратах. Курсанти ознайомлюються з нормативно-правовими документами та інструкціями, що регламентують виконання ними трудових функцій операторів медичного радіологічного устаткування/обладнання рентгенкабінету.

Результати дослідження та їх обговорення. У 2024 р. цикли удосконалення «Оператори цифрових рентгенографічних систем» були успішно проведені в комунальному закладі фахової передвищої освіти «Івано-Франківському фаховому медичному коледжі» Івано-Франківської обласної ради відділенням післядипломної освіти.

Відповідно до Закону України «Про освіту» та на виконання постанови Кабінету Міністрів України від 31.05.2017 року №373 «Про затвердження Порядку розроблення, введення в дію та перегляду професійних стандартів» Галузевою радою з розроблення професійних стандартів у галузі охорони здоров'я Всеукраїнським об'єднанням організацій роботодавців охорони здоров'я ініційовано розроблення професійного стандарту «Оператор медичного радіологічного устаткування: оператор рентген-апарату» [10].

Автори статті були запрошені в якості експертів для обговорення переліку трудових функцій та трудових дій із розробки згаданого професійного стандарту.

Згідно з професійним стандартом «оператор медичного устаткування», затвердженого наказом № 8 від 26.06.2025р. Всеукраїнського об'єднання організацій роботодавців охорони здоров'я [11], після завершення навчання на курсах тематичного удосконалення та знань, отриманих під час навчання в медичному коледжі, молодші спеціалісти з медичною освітою мають оволодіти наступними компетентностями:

- Здатність до роботи в команді.
- Здатність діяти в нестандартних ситуаціях.
- Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- Здатність оцінювати та організовувати стан робочого місця перед роботою.
- Здатність оформляти і вносити дані пацієнта в базу апарата.
- Здатність передавати лаконічно і чітко інформацію.
- Здатність проводити технічні дії для фіксації, архівування та друку інформації.
- Здатність оцінювати та організовувати стан робочого місця в кінці роботи.
- Здатність до заповнення форми первинної облікової документації.

Результати навчання передбачають отримання знань, а саме:

- Знання стандартів і протоколів взаємодії між членами медичної команди під час підготовки до рентгенологічних досліджень.
 - Обізнаність з етичними нормами та професійними стандартами спілкування в медичному середовищі.
 - Розуміння можливих нестандартних ситуацій, які можуть виникнути під час підготовки робочого місця для рентгенологічного обстеження.
 - Розуміння можливих нестандартних ситуацій, які можуть виникнути під час підготовки робочого місця для рентгенологічного обстеження (наприклад, несправність обладнання, відсутність необхідних захисних середників, аварійні ситуації тощо).
 - Знання протоколів, інструкцій та алгоритмів дій у разі виникнення таких ситуацій, включаючи процедури евакуації, використання аварійного обладнання та засобів першої допомоги.
 - Обізнаність із принципами ризик-менеджменту та методами мінімізації потенційних загроз у робочому середовищі.
 - Розуміння принципів ергономіки та організації робочого місця оператора рентгенапарату, включаючи оптимальне розташування обладнання, приладів і оснащення для забезпечення ефективної та безпечної роботи.
 - Знання стандартів технічної та пожежної безпеки, що стосуються організації робочого місця, вимог санітарного законодавства і відповідних наказів МОЗ, а також вимог щодо площі приміщення та розташування робочого місця оператора.
 - Обізнаність із будовою, принципами роботи та інструкціями щодо експлуатації обладнання, приладів та апаратури, що використовуються у процесі роботи.
 - Розуміння різних видів рентгенологічних обстежень (наприклад, оглядові, прицільні, функціональні і контрастні обстеження) та їх специфічних вимог до підготовки робочого місця.
 - Знання анатомічних та фізіологічних особливостей органів і систем, які підлягають обстеженню, для правильного налаштування обладнання та вибору відповідних проєкцій.
 - Обізнаність із протоколами та стандартами проведення різних видів рентгенологічних досліджень, включаючи вимоги до налаштування апаратури та підготовки пацієнта.
 - Розуміння принципів роботи програмного забезпечення рентгенологічного апарату, включаючи функції введення та збереження даних пацієнтів.
 - Знання стандартів і протоколів введення інформації про пацієнтів, у тому числі вимоги до обов'язкових полів, форматів даних і скорочень.
 - Обізнаність із нормами конфіденційності та захисту персональних даних пацієнтів відповідно до чинного законодавства та внутрішньої політики закладу охорони здоров'я.
- Для проведення практичної діяльності передбачено оволодіння такими вміннями/навичками:
- Здатність критично оцінювати отримані під час дослідження дані та приймати обґрунтовані рішення щодо їхнього правильного включення до звіту.
 - Навички використання медичних інформаційних систем і програмного забезпечення для введення, збереження та аналізу результатів досліджень.
 - Уміння забезпечувати точність і повноту записів, включаючи коректне використання медичної термінології та класифікацій.
 - Здатність швидко ідентифікувати й оцінювати нестандартні ситуації під час документування результатів досліджень.
 - Навички оперативного вирішення проблем, пов'язаних із технічними збоями або втратою даних, включаючи використання резервних систем та процедур відновлення.
 - Уміння адаптувати стандартні процедури запису та зберігання даних відповідно до обставин, забезпечуючи при цьому точність і повноту інформації.
 - Здатність чітко та лаконічно формулювати результати дослідження, забезпечуючи їхню зрозумілість для інших медичних фахівців.
 - Навички використання електронних медичних систем для введення, збереження та передачі результатів досліджень, дотримуючись встановлених стандартів.
 - Уміння адаптувати стиль та обсяг інформації відповідно до потреб користувачів, забезпечуючи ефективну комунікацію з колегами й іншими зацікавленими сторонами.
 - Здатність ефективно використовувати програмне забезпечення рентгенівських апаратів для збереження та обробки отриманих зображень і даних.
 - Навички архівування медичної інформації відповідно до встановлених протоколів, забезпечуючи її доступність і цілісність для подальшого використання.
 - Уміння налаштовувати та використовувати периферійні пристрої, такі як принтери та сервери зберігання даних, для друку та архівування результатів досліджень.
 - Здатність проводити оцінку стану робочого місця після завершення досліджень, виявляючи та усуваючи можливі недоліки або небезпеки.
 - Навички ефективного очищення та дезінфекції рентгенівського обладнання, робочих поверхонь та захисних середників відповідно до встановлених протоколів.
 - Уміння правильно вимикати та готувати обладнання до наступного використання або технічного обслуговування.
 - Здатність організовувати та підтримувати порядок на робочому місці, забезпечуючи належне зберігання витратних матеріалів і документації.
 - Здатність точно й акуратно заповнювати форми первинної облікової документації відповідно до встановлених наказів, інструкцій і протоколів.
 - Навички використання електронних медичних інформаційних систем для введення та збереження даних рентгенівських досліджень, якщо такі системи застосовуються в закладі.

- Уміння перевіряти повноту та правильність внесених даних, забезпечуючи їх відповідність фактичним результатам дослідження.

Висновки. Таким чином, перехід до цифрових технологій у променевої діагностиці, використання портативного цифрового рентгенівського обладнання, оснащення цим обладнанням закладів ПСМД, підготовка достатньої кількості операторів медичного-радіологічного устаткування/обладнання зробить можливим в Україні перехід до пацієнт-орієнтованої променевої діагностики, що дозволить покращити результати громадського здоров'я.

Перспективною є підготовка операторів медичного устаткування – оператор УЗ апарату.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Diachuk DD, Moroz GZ, Hidzyska IM, Kravchenko AM. Implementation of patient-centered care and medical care improvement: current state (review). *Klinichna ta profilaktychna medytsyna*. 2023; 1(23):67-73. DOI: [https://doi.org/10.31612/2616-4868.1\(23\).2023.10](https://doi.org/10.31612/2616-4868.1(23).2023.10)
2. Parii V, Korotkyi O. Udoskonalena, Patsient-Oriientovana orhanizatsiino-funktsionalna model diialnosti likaria ahalnoi praktyky-Simeinoho Likaria. *Ukraina. Zdorovia natsii*. 2023; (4):88-92. Rezhym dostupu: <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/health/article/view/575>
3. Sokolyuk AK, Tkalenko OM, Tkachuk IM. Scientific justification of an optimized patient-centered model of medical care among the military personnel with coronary artery disease. *Ukrainian Journal of Military Medicine*. 2023; 4(1):127-139. Available from: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.1\(4\)-127](https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.1(4)-127)
4. Tkalenko OM, Tkachuk IM, Sokoliuk AK. Suchasni aspekty vykorystannia patsient-orientovanoho pidkholu V Ambulatornii Praktytsi: Uchast Viiskovykh Likariv. *Zdobutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny*. 2024; (1):189-190. Rezhym dostupu: <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2024.v.i1.14439>
5. Yu C, Xian Y, Jing T, Bai M, Li X, Li J, Liang H, Yu G, Zhang Z. More patient-centered care, better healthcare: the association between patient-centered care and healthcare outcomes in inpatients. *Front. Public Health*. 2023; 11:1148277. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1148277>
6. Grover S, Fitzpatrick A, Azim FT, Ariza-Vega P, Bellwood P, Burns J, Burton E, Fleig L, et al. Defining and implementing patient-centered care: An umbrella review, Patient Education and Counseling. 2022 July; 105(7):1679-1688. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pec.2021.11.004>
7. Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy [Internet]. Nakaz MOZ Ukrainy vid 19.03.2018 № 504 «Pro zatverdzhennia Poriadku nadannia pervynnoi medychnoi dopomohy». 2018. [tsytovano 17 liut. 2025]. Rezhym dostupu: <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukraini-vid-19032018--504-pro-zatverdzhennja-porjadku-nadannja-pervynnoi-medichnoi-dopomogi>
8. Open medscience [Internet]. Point-of-Care Diagnostics Accelerate Treatment in Emergencies and Beyond. [tsytovano 17 liut. 2025]. Rezhym dostupu: <https://openmedscience.com/point-of-care-diagnostics-accelerate-treatment-in-emergencies-and-beyond/>
9. Adjei ANA, Donkor A, Wiafe YA, Anyitey-Kokor IC, Hyde E. Elements of person-centred diagnostic imaging care in low-and middle-income countries: A systematic review, *Radiography (Lond)*. 2024 Jan; 30(1):394-407. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.radi.2023.12.01>
10. Natsionalne ahenstvo kvalifikatsii [Internet]. Vidomosti pro zaiavky na rozroblennia profesiinykh standartiv [tsytovano 17 liut. 2025]. Rezhym dostupu: <https://data.nqa.gov.ua/zaavki-profstandarts/>
11. Profesiynny standart. Haluzeva Rada z rozrobky profesiinykh standartiv v haluzi okhorony zdorovya Vseukrayinskoho obyednannya robotodavtsiv orhanizatsiy okhorony zdorovya. *Zatverdzheno: nakazom № 8 vid 26.06.2025 r.* Rezhym dostupu: <https://register.nqa.gov.ua/profstandart/operator-medicnogo-ustatkuvanna>

UDC 377.5::61+615.849

TRAINING OF JUNIOR SPECIALISTS WITH MEDICAL EDUCATION FOR THE IMPLEMENTATION OF PATIENT-ORIENTED RADIATION DIAGNOSTICS

P.F. Dudij¹, V.M. Kmetyuk², Z.Y. Vytvytskyi¹

¹*Ivano-Frankivsk National Medicine University, Radiology and Radiation Medicines Department, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

²*Altmed Medical Center*

ORCID ID: 0009-0006-9720-1811,

Scopus ID: 57219529248,

e-mail: pdudij@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0007-6697-8860,

e-mail: volodymyr.kmetyuk@gmail.com

ORCID ID: 0009-0006-6094-112X,

Scopus ID: 57215827163,

e-mail: zvytytskyj@ifnmu.edu.ua

Abstract. The organization of timely and high-quality radiological diagnostic care plays an important role in preserving the health and life of a significant number of patients. A patient-centered approach has become a key element of the quality of medical services. The Point of Care (PoC) principle is being actively implemented in the world in medical imaging, which involves providing immediate medical information at the patient's place of stay, thereby accelerating medical decision-making and treatment. To implement the use of portable digital X-ray machines in departments of primary medical care, it is important to train operators to work on this equipment, with appropriate competencies, knowledge, and practical skills.

The article presents a developed thematic improvement course for junior specialists with medical education on the topic: "Operators of digital radiographic systems" for implementation in the postgraduate education system of medical colleges.

The main sections and topics of the proposed training program, which includes 42 hours of lecture material, 36 hours of practical classes, 4 hours of independent work of students and credit classes, are considered.

The material is structured into four sections. The first section is devoted to the physics and properties of ionizing radiation, its effect on the human body and radiation safety. When studying the section "Medical X-ray technology", students study the classification of X-ray machines, diagrams of their structure, operating rules, maintenance. The third section discusses the issues of X-ray anatomy. The last section is devoted to the organization of X-ray examinations, labor protection and safety techniques when conducting them.

Studying this material in lectures and practical classes focuses the attention on the need to comply with occupational health and safety regulations when working with digital X-ray diagnostic devices. Junior specialists are familiarized with regulatory documents and instructions that regulate the performance of their labor functions as operators of medical radiological equipment.

After completing thematic improvement courses, junior specialists with medical education must possess competencies, including the ability to work in a team, the ability to make informed decisions, organize the state of

the workplace before work, identify the type of examination.

The training course involves gaining knowledge about the principle of effective teamwork, standards and protocols for interaction between members of the medical team during preparation for X-ray examinations, ethical norms and professional standards of communication in the medical environment, protocols, instructions and algorithms for actions in the event of non-standard situations.

Special attention is paid to the study of the structure, principles of operation and operating instructions of the equipment used in the work process, various types of X-ray examinations, anatomical and physiological features of organs and systems to be examined, protocols and standards for conducting various types of X-ray examinations.

The proposed improvement topic allows junior specialists with medical education to master the competencies, knowledge, skills and abilities to perform the labor functions of "Operator of medical radiological equipment: X-ray apparatus operator".

Keywords: postgraduate medical education, medical college, students, radiological diagnostics.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 9.08.2025 р.
Стаття прийнята до друку 13.11.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.88
УДК 615.15-057.875:378.018.43**ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДНОШЕННЯ СТУДЕНТІВ-ФАРМАЦЕВТІВ
ДО ОНЛАЙН НАВЧАННЯ**С.Б. Телюк¹, О.Р. Левицька¹, Б.П. Громовик¹, І.В. Гадяк², Н.М. Максимович³, Г.І. Білушак⁴¹ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», кафедра організації і економіки фармації, м. Львів, Україна²Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра хімії, фармацевтичного аналізу та післядипломної освіти, м. Івано-Франківськ, Україна³ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», кафедра організації і економіки фармації, технології ліків та фармакоеконіміки ФПДО, м. Львів, Україна⁴Національний університет «Львівська політехніка», кафедра обчислювальної математики та програмування, Інститут прикладної математики та фундаментальних наук, м. Львів, Україна
ORCID ID: 0009-0003-6218-102X, e-mail: sotelyuk@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-8113-2587, Scopus ID: 57192933650, e-mail: levytska.oksana@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-6459-6021, Scopus ID: 55661012300, e-mail: hromovyk@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-8818-4868, Scopus ID: 58065303500, e-mail: igadyak@ukr.net

ORCID ID: 0000-0003-0515-0385, Scopus ID: 57222136701, e-mail: maximovi43@ukr.net

ORCID ID: 0000-0002-1226-8050, Scopus ID: 55227374700, e-mail: halyna.i.bilushchak@lpnu.ua

Резюме. На підставі результатів опитування 511 студентів денної й заочної форм навчання 9 закладів вищої освіти України фармацевтичного спрямування вивчено і проаналізовано особливості онлайн навчання (ОН) під час карантину та воєнного стану. Серед респондентів переважали студентки (89,2 %), здобувачі магістерського ступеня (64,4 %), 3 і 4 курсів навчання (сумарно 52,2 %). Середній вік опитаних склав 21 рік. Для аналізу даних використовували описову статистику (визначали частоту факторів та їх відсотки), а також регресійний аналіз (парний і множинний). Узгодженість питань анкети або їх внутрішню надійність оцінювали за допомогою коефіцієнта α -Кронбаха. Його значення для блоку питань основної частини анкети становило 0,819, що свідчить про їх добру внутрішню надійність.

З'ясовано, що майже чотири п'ятих опитаних позитивно ставляться до дистанційного навчання. Найбільш важливими перевагами ОН для них була доступність і комфортність, при цьому зосередженість на навчанні та уникнення зайвого спілкування з іншими студентами вважали найменшою перевагою; технологічні проблеми найчастіше перешкоджають якісному ОН, проте неналежна підготовка викладачів до ОН була найменшим недоліком; понад половини опитаних цілком задоволені комунікацією з викладачами, а близько половини з них – методикою викладання, повнотою та якістю навчальних матеріалів; дві третіх респондентів стверджували, що об'єктивність оцінювання результатів у процесі ОН не змінилась, а майже половина переконані, що якість їхніх знань під час ОН не змінилась; понад половина опитаних хотіли продовжувати навчання онлайн, а більше п'ятої частини респондентів – у змішаній формі.

Перспективи використання отриманих результатів полягають у персоналізації та підвищенні ефективності освітнього фармацевтичного процесу, розширенні онлайн доступу до знань.

Ключові слова: заклади вищої освіти фармацевтичного спрямування, онлайн навчання, студенти-фармацевти, опитування, анкета.

Вступ. Тотальний перехід усіх закладів освіти на онлайн навчання (ОН) був непередбачуваним і вимушеним кроком у період пандемії, спричиненої COVID-19, яка спровокувала та актуалізувала процес віддаленого здобуття знань, зокрема й фармацевтичної освіти. У зв'язку з війною ОН частково триває і сьогодні, насамперед у прифронтових зонах.

Результати вивчення фахової літератури засвідчили значне зростання кількості досліджень і публікацій щодо застосування ОН під час пандемії COVID-19.

Частина цих публікацій описує практичну реалізацію ОН у навчальних закладах різних країн і регіонів світу та характеризує місце і роль у ній адміністрації та викладачів цих закладів [1-6]. Інша частина присвячена оцінюванню ОН студентами [7, 8].

Так Alzubaidi Н. та ін. вивчали досвід

фармацевтичних коледжів у всьому світі, проблеми з переходом на ОН під час пандемії коронавірусної хвороби у 2019 р. і встановили, що більшість викладачів позитивно сприйняли перехід на дистанційне електронне навчання [1].

Дослідники Kawaguchi-Suzuki М. та ін. вказували, що пандемія змусила як викладачів, так і студентів-фармацевтів адаптуватися до нового середовища викладання та навчання в усьому світі. Викладачі зіткнулися з проблемами та можливостями стосовно переведення традиційного навчання, а також оцінювання студентів у дистанційному форматі [2].

Попри місця розташування закладу освіти викладачі фармацевтичних факультетів докладали зусиль, щоб перемістити навчальні платформи в Інтернет, переформатувати іспити для проведення онлайн-оцінювання та скоригували вимоги до набуття

практичних навичок. Крім того, автори описали особливості навчання під час пандемії у деяких країнах світу, зокрема в Японії, Нігерії та Великій Британії [2].

Вивчення впливу пандемії COVID-19 на процес викладання, здійснення наукових досліджень, практичну роботу та інтеграцію роботи й особистого життя викладачів фармацевтичних факультетів у науково-дослідних установах США під час переходу на дистанційне навчання провели Clemmons A. та ін. [3].

Як зазначали Fuller K. A., актуальною була зміна парадигми в експериментальній фармацевтичній освіті в США, а саме: програми підготовки фармацевтів у період пандемії повинні були зосереджуватися не лише на фізичному здоров'ї та самопочутті студентів, викладачів тощо, а й на їх психічному та емоційному здоров'ї [4].

Через пандемію змін зазнала навчальна програма з практики на робочих місцях у фармацевтичному коледжі університету Флориди, оскільки було втрачено значну кількість місць для отримання досвіду фармацевтичної практики. Через це у навчальну програму було включено нові навчальні дії (у вигляді віртуального курсу) [5].

Досвід реалізації ОН на початку пандемії в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні описували Lyons K. M. та ін. Як вказували автори, на факультеті фармації та фармацевтичних наук університету Монаша (найбільшого університету Австралії) було зменшено зміст, цілі навчання та вимоги до синхронного навчання. Проте після повернення до традиційного навчання, планувалось запровадити інтенсивний період набуття практичних навичок [6].

Метою дослідження Do T. X. та ін. було виявити фактори, що впливають на задоволеність студентів-фармацевтів у В'єтнамі електронним навчанням під час пандемії COVID-19. Результати показали, що існує чотири групи факторів, (корисність для студента, простота використання, системно-технічна характеристика матеріалів для ОН та характеристики викладачів), які впливають на задоволеність студентів ОН [7].

В аналітичному огляді Courtney J. та ін. підсумовано дані 50 досліджень, спрямованих на визначення впливу пандемії COVID-19 на фармацевтичну освіту у світі [8]. З'ясовано, що переважна більшість досліджень була зосереджена на студентах, а не на викладачах, і багато з них базувалося на опитуванні. Найбільшу увагу було приділено оцінці сприйняття студентами змін, спричинених пандемією COVID-19, та їхньої ефективності. Лише кілька робіт включали оцінку впливу змін, спричинених пандемією COVID-19, на бали та оцінки студентів. Дані багатьох досліджень показали, що більшість студентів-фармацевтів були задоволені онлайн-проведенням дидактичних, лабораторних і практичних занять.

Досвід використання онлайн-платформ навчання фармацевтів на прикладі Польщі, Болгарії та Великої Британії з метою їх безперервного професійного розвитку вивчали вітчизняні науковиці Алекперова Н. В. і Сахнацька Н. М. [9].

Мета дослідження - вивчити і проаналізувати особливості ОН з погляду студентів у закладах вищої освіти фармацевтичного спрямування.

Об'єкт і методи дослідження. Для дослідження була створена опитувальна анкета щодо ставлення студентів-фармацевтів до ОН, розподілена у два етапи: попередній (апріорний) та кінцевий (апостеріорний). На першому етапі питання анкети формулювалися на основі попередніх знань та уявлень про предмет дослідження, проводилась семантична експертиза. Другий етап передбачав коригування анкети – внесення змін та додаткових питань в анкету на підставі проведених пілотних (розвідувальних) опитувань.

Анкета складалася з назви, преамбули (короткого звернення), соціально-демографічного паспорта та основної частини, яка мала моноструктурний характер. Питання анкети були закритими. Залежно від особливостей конструкції варіантів відповіді на частину питань анкети були поліваріантними типу «меню», для іншої частини питань застосовувалася шкала Лайкерта. Нумерація питань і відповідей здійснена в єдиній цифровій системі.

Блок питань основної частини анкети (n = 11) передбачав оцінку ставлення студентів до ОН, переваги та недоліки цієї форми здобуття освіти, якість здобутих таким чином знань тощо, а також вплив ОН на здоров'я студентів.

З метою валідації питань анкети було проведено пілотне опитування 20 студентів-фармацевтів, що дало можливість включити в інформаційний простір питань ще нові, раніше непередбачені варіанти відповідей, а також переформулювати «непрацюючі» питання та ввести додатково нові.

Анкета була створена в Google Forms і поширена за допомогою соціальних мереж Facebook і Telegram. В опитуванні взяло участь 519 студентів-фармацевтів. Для аналізу було відібрано 511 якісно заповнених анкет студентами денної та заочної форм навчання з 9 закладів вищої освіти України, які здійснюють підготовку фармацевтичних фахівців, а саме: Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (32,1 %), Запорізького державного медико-фармацевтичного університету (19,4 %), фахового коледжу Національного фармацевтичного університету (11,5 %), Буковинського державного медичного університету (10,6 %), Національного університету «Львівська політехніка» та Комунального закладу вищої освіти (КЗВО) «Рівненська медична академія» (по 8,2 %), фахового медичного коледжу КЗВО «Рівненська медична академія» (5,7 %), Івано-Франківського національного медичного університету (3,1 %) і Національного фармацевтичного університету (м. Харків) (1,2 %). Як видно з даного рис. 1, серед респондентів переважали студентки, здобувачі магістерського ступеня, 3 і 4 курсів навчання. Середній вік опитаних склав 21 рік.

Для аналізу даних використовували описову статистику (визначали частоту факторів та їх відсотки), а також регресійний аналіз (парний і множинний). Узгодженість питань анкети або їх внутрішня надійність (ВН), тобто наскільки тісно вони пов'язані між собою, оцінювалась за допомогою коефіцієнта α -Кронбаха. Інтерпретацію даних здійснювали за

шкалою: $0,5 > \alpha$ – неприйнятна, $0,6 > \alpha \geq 0,5$ – погана, $0,7 > \alpha \geq 0,6$ – сумнівна, $0,8 > \alpha \geq 0,7$ – достатня, $0,9 > \alpha \geq 0,8$ – добра, $\alpha \geq 0,9$ – дуже добра ВН [10]. Коефіцієнт α -Кронбаха для блоку питань основної

частини анкети становив 0,819, що свідчить про їх добру ВН.

Загальну суму балів (ЗСБ) визначали за формулою: $ЗСБ = 1n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5$, де $n_1 \dots n_5$ – це кількість респондентів, які обрали бали від 1 до 5.

Здобуття освітнього рівня		п	%	N = 511	Курс навчання		п	%
магістра фармації	329	64,4			перший	24	4,7	
бакалавра фармації	91	17,8		другий	62	12,1		
молодшого бакалавра	91	17,8		третій	129	25,2		
				четвертий	138	27,0		
				п'ятий	93	18,2		
				шостий	65	12,7		
				середній	21			
				мінімальний	17			
				максимальний	45			
				Вік	років			

Рис. 1. Характеристика соціально-демографічного профілю респондентів

Регресійний аналіз проводили для визначення зв'язку між питанням (однією залежною змінною) «Бажані форми подальшого навчання» та кількома незалежними змінними («відношення до ОН», «ефективність ОН», «вплив ОН на здоров'я студента» тощо) [11].

Результати дослідження та їх обговорення. З'ясовано, що майже чотири п'ятих (76,9 %) респондентів позитивно ставляться до дистанційного навчання під час карантину і воєнного стану, решта – негативно (13,3 %) та байдуже (9,8 %). При цьому, на

думку щонайменше половини опитаних (55,2 %), ефективність ОН середня, третини (33,5 %) – висока, а десятої частини (11,3 %) – низька.

Результати вивчення думки студентів стосовно переваг ОН, оцінених за п'ятибальною шкалою, показали (табл. 1), що вище середнього значення (3,99), отримали п'ять критеріїв переваг ОН. При цьому найбільш важливими перевагами цього навчання для опитаних є доступність та комфортність, а також можливість економії часу через відсутність поїздок до університету.

Таблиця 1

Переваги ОН

Назва оцінюваного критерію	ЗСБ	Середнє значення
Доступність і комфортність (можливість навчатися будь-де, зокрема вдома)	2240	4,38
Економія часу за відсутності поїздок до університету	2211	4,33
Економія коштів стосовно оплати за гуртожиток (оренду квартири) і транспортних витрат	2126	4,16
Зручність навчання в екстрених випадках	2101	4,11
Студенти можуть спілкуватися з викладачами за допомогою різних методів (наприклад, текст, аудіо, відео)	2098	4,10
Регулярне оцінювання та швидкість зворотного зв'язку	1996	3,91
ОН є самостійною роботою студента	1981	3,88
ОН орієнтоване на студента	1979	3,87
Покращення технічних навичок щодо освоєння нових технологій і засобів комунікації	1893	3,70
Більша зосередженість на навчанні та уникнення зайвого спілкування з іншими студентами	1767	3,46
Середнє значення показників	2039,20	3,99

Доволі вагомими перевагами ОН респонденти вважають економію коштів стосовно оплати за гуртожиток (оренди квартири) і транспортних витрат, зручність навчання в екстрених випадках, а також можливість спілкуватися з викладачами за допомогою різних методів (наприклад, текст, аудіо, відео).

Найменшою перевагою респонденти визначили більшу зосередженість на навчанні та уникнення зайвого спілкування з іншими студентами.

Стосовно недоліків ОН (табл. 2), то найзагрозливішим у цій групі критеріїв опитані вважали технологічні проблеми, котрі перешкоджають якісному онлайн навчанню. Крім того, вони

непокояться, що надмірний час перед екраном може призвести до погіршення стану здоров'я. Вагомим недоліком електронного навчання студенти вважають

ще й те, що не всі дисципліни належним чином можна вивчити дистанційно.

Таблиця 2

Недоліки ОН

Назва оцінюваного критерію	ЗСБ	Середнє значення
Технологічні проблеми (нестабільний доступ до Інтернету, збій апаратного забезпечення пристрою та ненадійна електроенергія)	1626	3,18
Надмірний час перед екраном може призвести до погіршення стану здоров'я	1539	3,01
Не всі дисципліни належним чином можна вивчити дистанційно	1532	2,99
Вимагає сильної мотивації та суворої самодисципліни	1462	2,86
Відсутність розвитку навичок міжособистісного спілкування	1382	2,70
Спричиняє дистрес через необхідність періодично вмикати камеру та мікрофон під час усної відповіді	1351	2,64
Збільшення навантаження на студентів і викладачів	1281	2,51
Втрата особистого контакту студента з викладачем (бракує спілкування віч-на-віч)	1270	2,49
Періодична відсутність упродовж заняття через відволікання на роботу, соціальні мережі та розваги, спілкування з рідними тощо)	1248	2,44
Неналежна підготовка студентів до ОН	1240	2,43
Освітня онлайн платформа навчального закладу не витримує навантаження й погано функціонує	1197	2,34
Відсутність прямого контролю зі сторони викладача за самостійним виконанням практичних занять та складання тестів студентом	1185	2,32
Приховані витрати (на технічне забезпечення та Інтернет)	1145	2,24
Неналежна підготовка викладачів до ОН	1124	2,19
Середнє значення показників	1327,29	2,60

Ще одним вагомим недоліком ОН респонденти вважали те, що воно потребує сильної мотивації та суворої самодисципліни. Дистанційне навчання призводить до того, що у студентів немає можливості розвивати навички міжособистісного спілкування. Електронне навчання також спричиняє дистрес через необхідність періодично вмикати камеру та мікрофон під час усної відповіді.

Найменш загрозливим недоліком ОН респонденти визнали неналежну підготовку до нього викладачів.

Необхідно зазначити, що понад половина опитаних (52,6 %) цілком задоволена комунікацією з викладачами під час ОН. Щонайменше четверта частина (26,0 %) респондентів вважають, що ця комунікація залежить від навчальної дисципліни та кафедри. Майже п'ята частина опитаних (19,2 %) скоріше задоволені, ніж не задоволені. Скоріше незадоволених, ніж задоволених опитаних було в межах статистичної помилки (1,2 %), а цілком незадоволених не було.

На думку двох п'ятих респондентів (47,2 %) методика викладання, повнота та якість навчальних матеріалів під час ОН були переважно добрими, для щонайменше третини (35,0 %) – задовільними, а 16,6 % студентів вказали, що це залежить від кафедри та навчальної дисципліни. Незадовільними їх вважали 1,2 % респондентів.

Щодо оцінки впливу ОН на об'єктивність оцінювання його результатів, то дві треті респондентів (66,9 %) стверджували, що вона не змінилася, четверта частина (25,4 %) вважала, що об'єктивність оцінювання покращилась, лише 7,6 % опитаних вказали, що об'єктивність оцінювання погіршилась.

Близько половини респондентів (46 %) вважали, що якість їхніх знань під час ОН не змінилася, а третина (33,5 %) вказала, що покращилась. Разом з тим, 14,5 % опитаних зазначили, що ОН не сприяло якості їх знань.

Понад 43,8 % опитаних вказали, що ОН ніяк не відбилося на їхньому здоров'ї, решта зазначили, що відчували погіршення психоемоційного стану через постійне перебування у приміщенні (замкненому просторі) та фізичного здоров'я від надмірного сидіння біля комп'ютера.

Крім того, ми з'ясували думку студентів стосовно бажаної форми подальшого навчання. Більше ніж половина опитаних (58,3 %) хотіли продовжувати навчання онлайн, а щонайменше п'ята частина (20,2 %) – у змішаній формі. 13,3 % студентів вказали, що їм байдуже, як навчатись, оскільки вони можуть пристосуватись до будь-яких змін. І тільки 8,2 % студентів хотіли повернутися до традиційного офлайн навчання.

Насамкінець нами проведено регресійний аналіз даних, де залежною змінною був параметр «Бажані форми подальшого навчання».

Статистично значущими були коефіцієнти регресійних моделей, які поєднують цей параметр з такими незалежними змінними, як-от:

- «відношення до ОН». Для цієї моделі значення коефіцієнта регресії становило -0,592, що свідчить про негативний вплив незалежної змінної на залежну ($p < 0.001$). Іншими словами, зростання значення показника незалежної змінної на одиницю призводить до зменшення значення залежної змінної приблизно на 0,592 одиниці, якщо інші змінні залишаються постійними;

- «ефективність ОН». Для цієї моделі значення коефіцієнта регресії становило -0,398, що теж вказує

на негативний вплив незалежної змінної на залежну ($p < 0.001$);

- «вплив ОН на здоров'я студента». Для цієї моделі значення коефіцієнта регресії становило $-0,226$, що свідчить про негативний вплив незалежної змінної на залежну ($p < 0,001$).

Значення R-квадрат для всіх аналізованих моделей коливалось від $0,128$ до $0,271$. Це вказує на те, що моделі пояснюють близько $13-27\%$ варіацій.

Інші незалежні змінні (наприклад, переваги чи недоліки ОН тощо) також були включені в аналіз, проте їх вплив на залежну змінну не був статистично значущим ($p > 0,05$).

Висновки. На підставі результатів опитування 511 студентів денної та заочної форм навчання з 9 закладів вищої освіти України, які здійснюють підготовку фармацевтичних фахівців, з'ясовано, що:

- майже чотири п'ятих респондентів позитивно ставляться до дистанційного навчання під час карантину і воєнного стану;

- найбільш важливими перевагами ОН для них була доступність і комфортність, при цьому зосередженість на навчанні та уникнення зайвого спілкування з іншими студентами вважали найменшою перевагою;

- технологічні проблеми найчастіше перешкоджають якісному ОН, проте неналежна підготовка викладачів до ОН була найменшим недоліком;

- понад половина опитаних цілком задоволені комунікацією з викладачами під час ОН, а близько половини з них – методикою викладання, повнотою та якістю навчальних матеріалів;

- дві третіх респондентів стверджували, що об'єктивність оцінювання результатів у процесі ОН не змінилася, а майже половина переконані, що якість їхніх знань під час ОН не змінилась;

- понад половина опитаних хотіли продовжувати навчання онлайн, а дещо більше п'ятої частини респондентів – у змішаній формі.

Перспективи використання отриманих результатів полягають у персоналізації та підвищенні ефективності освітнього фармацевтичного процесу, розширенні онлайн доступу до знань.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Alzubaidi H, Jirjees FJ, Franson KL, et al. A global assessment of distance pharmacy education amid COVID-19: teaching, assessment and experiential training. *Int J Pharm Pract.* 2021 Dec 4; 29(6):633-641. DOI: <https://doi.org/10.1093/ijpp/riab064>
2. Kawaguchi-Suzuki M, Nagai N, Akonoghre RO, Desborough JA. COVID-19 Pandemic Challenges and Lessons Learned by Pharmacy Educators Around the Globe. *Am J Pharm Educ.* 2020 Aug; 84(8):ajpe8197. DOI: <https://doi.org/10.5688/ajpe8197>
3. Clemmons A, Lebovitz L, Fulford M, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on faculty at research-intensive United States schools/colleges of pharmacy. *Curr Pharm Teach Learn.* 2022; 14(2):145-152. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2021.11.018>
4. Fuller KA, Heldenbrand SD, Smith MD, Malcom DR. A Paradigm Shift in US Experiential Pharmacy Education Accelerated by the COVID-19 Pandemic. *Am J Pharm Educ.* 2020; 84(6):ajpe8149. DOI: <https://doi.org/10.5688/ajpe8149>
5. Miller S, St Onge E, Buring S, et al. Curricular changes in times of crisis: Lessons learned. *Curr Pharm Teach Learn.* 2023 Jan; 15(1):101-109. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2023.02.014>
6. Lyons KM, Christopoulos A, Brock TP. Sustainable Pharmacy Education in the Time of COVID-19. *Am J Pharm Educ.* 2020; 84(6):ajpe8088. DOI: <https://doi.org/10.5688/ajpe8088>
7. Do TX, Tran HTL, Le TT. Factors influencing the E-learning system usage during the COVID-19 pandemic in Vietnam. *PLoS One.* 2022; 17(12):e0278109. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278109>
8. Courtney J, Titus-Lay E, Malhotra A, et al. COVID-19-Driven Improvements and Innovations in Pharmacy Education: A Scoping Review. *Pharmacy (Basel).* 2022; 10(3):60. DOI: <https://doi.org/10.3390/pharmacy10030060>
9. Alekperova NV, Sakhnatska NM. Analiz zakonodonnogo dosvidu vykorystannya tsyfrovyykh instrumentiv u bezperervnomu profesiynomu rozvytku farmatsevtiv. Tezy dopovidey Vseukrayinskoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi z mizhnarodnoy uchastyu «Zaporizkyy Farmatsevtichnyy Forum - 2022», prysvyachenoyi 100-richchyu farmatsevtichnoho fakultetu ZDMU. Zaporizhzhya. 2022 lystopad 17-18. Rezhym dostupu: <https://drive.google.com/file/d/1EZc0YkP18JmmJrVuWRAC651fawTBA9HW/view>
10. Cronbach's Alpha: Definition, Interpretation, SPSS. Available from: <https://www.statisticshowto.com/probability-and-statistics/statistics-definitions/cronbachs-alpha-spss/>
11. Regression Analysis: Definition, Formulas and How-to Guide. Indeed Editorial Team. Available from: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/regression-analysis>

UDC 615.15-057.875:378.018.43

RESEARCH ON PHARMACY STUDENTS' ATTITUDE TOWARDS ONLINE LEARNING

S.B. Telyuk¹, O.R. Levytska¹, B.P. Hromovych¹, I.V. Gadyak², N.M. Maksymovych³, H.I. Bilushchak⁴

¹Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Department of Organization and Economics of Pharmacy, Lviv, Ukraine

²Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Chemistry, Pharmaceutical Analysis and Postgraduate Education, Ivano-Frankivsk, Ukraine

³Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Department of Organization and Economics of Pharmacy, Technology of Drugs and Pharmacoeconomics of FPE, Lviv, Ukraine

⁴Lviv Polytechnic National University, Department of Computational Mathematics and Programming, Institute of Applied Mathematics and Fundamental Sciences, Lviv, Ukraine

ORCID ID: 0009-0003-6218-102X,
e-mail: sotelyuk@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-8113-2587,
Scopus ID: 57192933650,
e-mail: levytska.oksana@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-6459-6021,
Scopus ID: 55661012300, e-mail: hromovyk@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-8818-4868,
Scopus ID: 58065303500, e-mail: igadyak@ukr.net
ORCID ID: 0000-0003-0515-0385,
Scopus ID: 57222136701, e-mail: maximovi43@ukr.net
ORCID ID: 0000-0002-1226-8050,
Scopus ID: 55227374700,
e-mail: halyna.i.bilushchak@lpnu.ua

Abstract. Based on the results of a survey of 511 full-time and part-time students from nine Ukrainian higher education institutions with a pharmaceutical focus, the peculiarities of online learning (OL) during the quarantine and martial law periods were studied and analyzed. The majority of respondents were female students (89.2 %), master's degree candidates (64.4 %), and students in their 3rd and 4th years of study (52.2 % combined). The average age of the respondents was 21 years. For data analysis, descriptive statistics (determining the frequency of factors and their percentages) and regression analysis (paired and multiple) were used. The consistency of the questionnaire items, or their internal reliability, was assessed using Cronbach's α coefficient. Its value for the main section of the questionnaire was 0.819, indicating good internal reliability.

It was found that:

Almost four-fifths of the respondents (76.9 %) had a positive attitude toward distance learning, while the rest felt negative (13.3 %) or indifferent (9.8 %).

At least half of the respondents (55.2 %) considered the effectiveness of OL to be average, a third (33.5 %) rated it as high, and a tenth (11.3 %) as low.

The most important advantages of OL for them were accessibility and comfort, as well as the ability to save time by not commuting to the university.

Respondents considered significant advantages of OL to be cost savings related to dormitory fees (apartment

rent) and transportation expenses, the convenience of learning in emergency situations, and the ability to communicate with instructors using various methods (e.g., text, audio, video). Meanwhile, focusing on studies and avoiding excessive communication with other students were considered the least advantageous.

Regarding the disadvantages of OL, respondents identified technological problems that hinder quality online learning as the most threatening in this group of criteria.

Additionally, they were concerned that excessive screen time could lead to a deterioration of health. Students also considered it a significant disadvantage of e-learning that not all disciplines can be adequately studied remotely. Inadequate preparation of instructors for OL was the least significant drawback.

Over half of the respondents (52.6 %) were fully satisfied with communication with instructors during OL. At least a quarter (26.0 %) of respondents believed that this communication depended on the academic discipline and department.

According to two-fifths of respondents (47.2 %), the teaching methodology, completeness, and quality of learning materials during OL were mostly good, and for at least a third (35.0 %), they were satisfactory.

Two-thirds of respondents (66.9 %) stated that the objectivity of assessment during OL did not change, while a quarter (25.4 %) believed that assessment objectivity improved, and only 7.6 % of respondents indicated that assessment objectivity worsened.

About half of the respondents (46 %) believed that the quality of their knowledge did not change during OL, and a third (33.5 %) indicated that it improved. At the same time, 14.5 % of respondents noted that OL did not contribute to the quality of their knowledge.

Over half of the respondents wanted to continue learning online, and slightly more than a fifth of respondents preferred a blended learning format.

Keywords: higher education institutions with a pharmaceutical focus, online learning, pharmacy students, survey, questionnaire.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 17.06.2025 р.

Стаття прийнята до друку 27.10.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.94
UDC 614.2+378+37.091.3:004.8**THE STUDY OF ETHICAL, LEGAL, AND REGULATORY ASPECTS OF THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE AMONG STUDENTS OF IVANO-FRANKIVSK NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY**

H.Y. Yukish, S. Singh, N.B. Yurchenko, N.Z. Fedoryka

*Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Public Health, Ivano-Frankivsk, Ukraine**ORCID ID: 0000-0001-5268-596X, Scopus ID: 57222956139, e-mail: gyukish@ifnmu.edu.ua**ORCID ID: 0009-0003-7914-8226, e-mail: shivalucky1108@gmail.com**ORCID ID: 0000-0001-8635-6515, Scopus ID: 57210595484, e-mail: niurchenko@ifnmu.edu.ua**ORCID ID: 0000-0001-9532-4195, e-mail: nfedoryka@ifnmu.edu.ua*

Abstract. Artificial intelligence (AI) has had a significant impact on all areas of our lives, and its integration into various fields of science and medicine in particular is only increasing every day, contributing to the improvement of diagnostics and clinical decision-making, but also into its educational component. However, along with its numerous advantages, AI brings with it many challenges related to accuracy, ethics, and data security. To study the attitude of students at Ivano-Frankivsk National Medical University to the ethical, legal, and regulatory aspects of AI use in medicine, the results of a survey of sixth-year students studying “Medicine” were analyzed. It was found that all respondents had experience using AI-based programs and used them constantly or periodically and the average time of use was 1-5 hours per week. Respondents from both faculties used these programs for learning, most often to find explanation or search for additional materials. Students from both faculties assessed the impact of AI on the healthcare system as neutral or positive: it will make medicine more accessible and will not affect the cost of medical services or will reduce it. At the same time, a third of foreign students believed that the cost of services would increase. This contrast in views can be explained by differences in experience and varied perceptions of the healthcare system: Ukrainian students apparently perceive AI as an optimization tool that does not require additional costs for the patient, while foreign students may associate technological innovations with commercialization and a potential increase in the cost of services.

Ukrainian students did not expect the use of AI to affect the relationship between doctors and patients. Instead, almost half of foreign students believed that the use of AI technologies would improve such relationships, while another third was convinced that it would worsen them. The respondents agreed that the accuracy of diagnoses made with the help of AI cannot be fully trusted, and that the final decision should always remain with the doctor. The vast majority of students from both faculties agreed that patients have the right to refuse the use of AI-based diagnostic or treatment methods. Respondents are not ready to entrust their medical data to artificial intelligence. An even greater number believe that AI should not disclose such information to either insurance or pharmaceutical companies. The main danger that students saw was the vulnerability of AI-based software to potential cyber threats. Significantly fewer respondents believed that such software could be secured, slightly more often among local students than among students of the foreign citizens training faculty. Respondents were more likely to see the use of AI as a source of new risks than as a tool for reducing medical errors. Students were unanimous in their opinion that the use of AI in medicine should be strictly regulated, and that the treatment methods developed by it should be subject to rigorous testing. We believe that changes are needed in approaches to curriculum development that include the use of AI and highlight the direct and indirect impact of these tools on the medical context. Further studies are needed to explore effective methods of combining digital technologies with the development of communication skills and emotional intelligence in future healthcare professionals.

Keywords: public health, artificial Intelligence, educational process, medical students.

Introduction. The appearance of artificial intelligence (AI) has had a significant impact on all areas of our lives, and its integration into various fields of science and medicine in particular is only increasing every day [1-4]. The use of AI-based software in healthcare has driven a whole range of changes, from diagnosis and clinical decision-making to disease outcome prediction. At the same time, the application of such technologies reduces the burden on the healthcare system by reducing costs and staff workload [5]. The deep integration of AI not only into medicine but also into its educational component has enormous potential: improving and optimizing teaching methods, personalized learning experiences, improving learning outcomes, the ability to focus more on understanding complex medical concepts, and, as a result, improving the quality of healthcare delivery in the future [6, 7]. However, despite the numerous advantages that AI brings to the

healthcare system, there are also a number of potential vulnerabilities and weaknesses. Most often, these relate to the accuracy of AI diagnostic capabilities, input data security, confidentiality and ethical issues, over-reliance on technology, and potential dehumanization [8-10].

With the growing implementation of AI in medicine, it is important to study the perceptions of these advantages and disadvantages by medical students, their concerns and expectations. This understanding will make it possible to identify gaps in knowledge and improve educational measures tailored to the needs of students [11].

The aim of the study. To study attitudes toward ethical, legal, and regulatory aspects of the use of artificial intelligence in medicine among students at Ivano-Frankivsk National Medical University.

Materials and methods. Data collection was carried out at the Department of Public Health of Ivano-

Frankivsk National Medical University in February 2025. The study was conducted among sixth-year students of the Medicine program who agreed to participate after signing an informed agreement form. The author's questionnaire, developed using Google Forms, included the following sections: demographic characteristics of respondents; experience with AI; assessment of the impact of AI on the accessibility and quality of medical services; views on the ethical and security aspects of AI use; advantages and disadvantages of AI in medicine.

A total of 91 respondents participated in the survey: 45 students from the Faculty of Medicine and 46 students from the Foreign Citizens Training Faculty. Among the Ukrainian students surveyed, two-thirds (68.2 %) were female, while among foreign students, there were almost equal numbers of female and male respondents (53.3 % and 46.7 %, respectively). This distribution was in accordance with the gender distribution at the faculty. The average age of the Ukrainian students surveyed was 22.9±0.17 years, and that of the foreign students was 24.3±0.36 years.

Statistical processing of the obtained material was carried out by calculating the frequency of distribution of factors per 100 respondents and the standard error (±m) for relative values, and the assessment of the reliability of the difference in data in the comparison groups and verification of the null hypothesis was carried out by calculating Pearson's chi-square (χ^2) criterion.

Research results and their discussion. It was found that 100.0 % of respondents from both faculties had experience using artificial intelligence-based programs (Chat GPT from Open AI, Bard from Google, Bing Chat from Microsoft), and the average time of use was 1-5 hours per week. Respondents from both faculties used these programs for learning on a regular or periodic basis (100.0 % of the medical faculty and 95.6 % of the FCTF). These results may indicate that students already consider AI to be one of the key participants in the educational process [12-14].

The main advantages of using such programs for learning, according to students, were that AI provides explanations (72.7 % among Ukrainians and 77.8 % among foreigners) or offers additional materials (27.3 % among Ukrainians and 15.6 % among foreigners). The responses

obtained are consistent with the findings of other researchers. Users noted that AI provided easily accessible information on requested topics, explained complex concepts in simpler ways, adapted learning materials to individual student needs, and improved distance learning [1, 6, 15, 16]. At the same time, AI is prone to misinformation: it does not answer the question directly asked, the information is often inaccurate and unverified, it fabricates very plausible evidence with references to non-existent sources, and the answers lack detail [17-19]. Therefore, it is important to verify and confirm information obtained with the help of AI-based programs. Moreover, such applications should not be overused due to the potential risk of addiction and a decline in critical thinking skills [8, 16, 20].

In their subjective assessment of the impact of AI on the healthcare system, residents and students of the foreign citizens training faculty had similar views ($p>0.05$) and described it as neutral (50.0 % and 46.7 %, respectively) or positive (47.7 % and 46.7 %, respectively). At the same time, the results of similar studies [6, 10, 13, 14] revealed a much more optimistic assessment of the impact of AI on healthcare: in their opinion, this approach will improve the quality of medical services, optimize the work of doctors, and be cost-effective. The vast majority of respondents (73.3 % of local students and 84.4 % of foreign students) agreed with the statement that AI will make medicine more accessible. Regarding the impact on the cost of services, the opinions of the respondents were not unanimous: the absolute majority of Ukrainian students believed that the use of AI-based programs would not affect the cost of medical services (52.3 %) or would reduce it (40.9 %), while the opinions of foreign students differed significantly (Fig. 1), with a third of them (33.3 % vs. 6.8 %, $p=0.009$) believing that the cost of services will increase. This contrast in views can be explained by differences in experience and varied perceptions of the healthcare system: Ukrainian students apparently perceive AI as an optimization tool that does not require additional costs for the patient, while foreign students may associate technological innovations with commercialization and a potential increase in the cost of services.

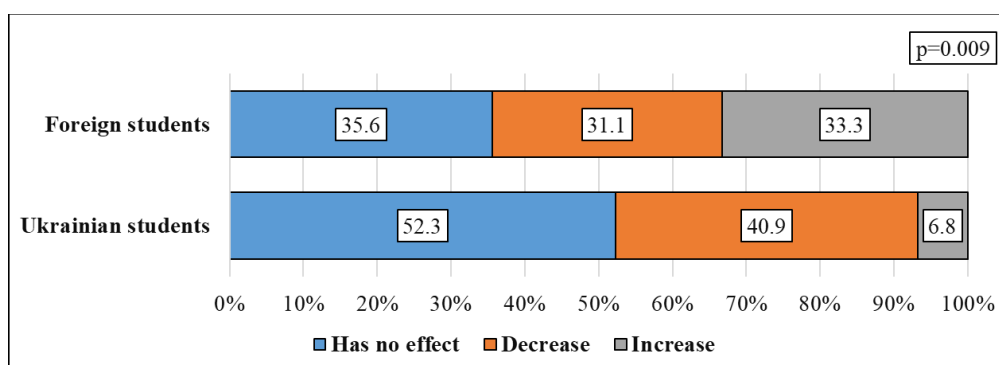


Fig. 1. Respondents' assessment of the impact of AI-based programs on the cost of medical services

Opinions were polarized among respondents regarding the impact of AI on doctor-patient relationships ($p=0.012$). Thus, every second local student (52.3 % compared to 22.2 % of foreign students) was convinced that the use of such software would not affect interpersonal communication at the "doctor-patient" level (Fig. 2). On the other hand, more than 40 % of students from the

foreign citizens training faculty (42.2 % compared to 22.7 % of Ukrainians) believed that the use of such technologies would improve the relationship between doctors and patients, and almost the same proportion (35.6 % compared to 25.0 %, respectively) were convinced that it would worsen it.

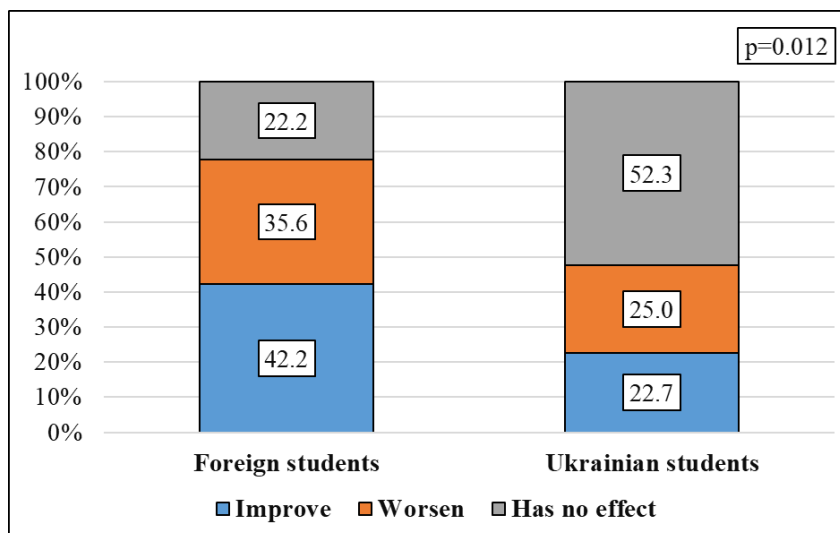


Fig. 2. Respondents' assessment of the impact of AI-based programs on doctor-patient relationships

The results obtained in other studies were more similar to the responses of foreign students, as their respondents also more often believed that the use of AI programs would reduce the humanistic approach, negatively affect relationships, and could undermine patient trust in doctors [10, 14, 21].

An important aspect of the application of AI technologies in healthcare is their ethical component. Most respondents (81.8 % of Ukrainian and 82.2 % of foreign) are convinced that the accuracy of diagnoses made with the help of artificial intelligence cannot be fully trusted, and that the final decision on diagnosis and treatment should always remain with the doctor (100.0 % of respondents from both faculties). The vast majority of respondents from both faculties (93.2 % of Ukrainian and 95.6 % of foreign) agreed that patients have the right to refuse the use of AI-based diagnostic or treatment methods. This is consistent with the opinion of other scientists that AI and doctors should cooperate as partners, not competitors, in medical practice [22]. Also interesting is the opinion of Paranjape K. et al. (2019) that doctors should focus on providing the humanistic component of care, considering the biopsychosocial approach, and entrust the technical details to AI [23].

There are also many doubts about the security of patient data confidentiality and potential leaks. Among respondents from both faculties, answers to this question were almost evenly divided: 56.5 % of foreign students and 50.0 % of local students considered such risks to be more than likely. Two-thirds of respondents (68.2 % of Ukrainians and 77.8 % of foreigners) would not trust their medical data to artificial intelligence, and even more (84.8 % and 73.3 %, respectively) are convinced that AI should not share such information with either insurance or pharmaceutical companies. The main danger that students saw was the vulnerability of AI-based software to potential cyber threats (65.9 % of local and 84.4 % of foreign applicants). Significantly fewer respondents believed that such software could be secured, slightly more often among local students (58.7 %) than among students of the foreign citizens training faculty (44.4 %). Such concerns were quite common in the results obtained by other researchers [1, 8, 10, 24]. To maintain data confidentiality, they suggest using a third party to store information, like double-blind

studies, and ensuring that AI does not collect additional data that is not necessary for performing its immediate tasks [1].

Obviously, the application of AI in healthcare has ushered in a new era of technology and medical innovation. At the same time, more than half of local respondents (60.9 % vs. 40.0 % of foreign respondents, $p>0.05$) see this as a ground for new risks rather than a tool for reducing medical errors. The results of similar studies are also not unanimous: on the one hand, according to scientists, AI technologies can increase the accuracy of diagnosis, which will help reduce the number of medical errors [25], on the other hand, there is a possibility of the opposite effect, since AI algorithms may include unreliable factors [14, 26]. In other words, the use of AI-based software requires a responsible and ethical approach [27]. In our study, applicants from both faculties (81.8 % of local and 73.3% of foreign) also agreed that, in any case, the use of AI in healthcare should be strictly regulated, and treatment methods developed with the help of such technologies should be subject to even stricter testing than those developed by humans (75.0 % of Ukrainian and 80.0 % of foreign students).

Conclusions. The results demonstrate that students have an optimistic but cautious view of the application of AI in medicine. Students' attitudes toward the introduction of AI in medicine are predominantly neutral or positive, with expectations of improved access to medical services without changing their cost. At the same time, there is a difference in the perception of the impact of AI on the patient-doctor relationship: foreign students expect improvements, while Ukrainian students do not predict any impact of AI on these aspects of interaction. Most respondents are not inclined to fully trust AI diagnostic decisions, emphasizing the key role of the doctor. A significant proportion of participants expressed concern about the security and confidentiality of medical data, opposing its transfer to third parties. Ukrainian students are more likely to see AI as a source of potential risks, while foreign students see it as a tool for reducing errors. Both groups agree on the need for strict regulation and increased control over the use of AI in healthcare.

Prospects for further research. Future research should focus on identifying optimal approaches for

integrating artificial intelligence into medical education curricula, with consideration for professional ethics and patient-centered care. Further studies are needed to explore effective methods of combining digital technologies with the development of communication skills and emotional intelligence in future healthcare professionals.

Conflict of interest: absent.

References:

1. Thompson RAM, Shah YB, Aguirre F. Artificial Intelligence Use in Medical Education: Best Practices and Future Directions. *Curr Urol Rep.* 2025; 26:45. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11934-025-01277-1>
2. Luong J, Tzang CC, McWatt S. Exploring Artificial Intelligence Readiness in Medical Students: Analysis of a Global Survey. *Med.Sci.Educ.* 2025; 35:331-41. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40670-024-02190-x>
3. Eysenbach G. The Role of ChatGPT, Generative Language Models, and Artificial Intelligence in Medical Education: A Conversation With ChatGPT and a Call for Papers. *JMIR Med Educ.* 2023; 9:e46885. <https://doi.org/10.2196/46885>
4. Davenport T, Kalakota R. The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthcare Journal.* 2019; 6(2):94-8. Available from: <https://doi.org/10.7861/futurehosp.6-2-94>
5. Bhattamisra SK, Banerjee P, Gupta P, Mayuren J, Patra S, Candasamy M. Artificial Intelligence in Pharmaceutical and Healthcare Research. *Big Data and Cognitive Computing.* 2023; 7(1):10. Available from: <https://doi.org/10.3390/bdcc7010010>
6. Sami A, Tanveer F, Sajwani K. Medical students' attitudes toward AI in education: perception, effectiveness, and its credibility. *BMC Med Educ.* 2025; 25:82. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06704-y>
7. Lee H. The rise of ChatGPT: Exploring its potential in medical education. *Anat Sci Educ.* 2024; 17(5):926-31. Available from: <https://doi.org/10.1002/ase.2270>
8. Naseer MA, Saeed S, Afzal A. Navigating the integration of artificial intelligence in the medical education curriculum: a mixed-methods study exploring the perspectives of medical students and faculty in Pakistan. *BMC Med Educ.* 2025; 25:273. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06552-2>
9. Sun L, Yin C, Xu Q, Zhao W. Artificial intelligence for healthcare and medical education: a systematic review. *American journal of translational research.* 2023; 15(7):4820.
10. Jackson P, Ponath Sukumaran G, Babu C. Artificial intelligence in medical education - perception among medical students. *BMC Med Educ.* 2024; 24:804. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05760-0>
11. Alkhaaldi SMI, Kassab CH, Dimassi Z, Oyoun Al-soud L, Al Fahim M, Al Hageh C, Ibrahim H. Medical Student Experiences and Perceptions of ChatGPT and Artificial Intelligence: Cross-Sectional Study. *JMIR Med Educ.* 2023; 9:e51302. Available from: <https://doi.org/10.2196/51302>
12. Duan S, Liu C, Rong T. Integrating AI in medical education: a comprehensive study of medical students' attitudes, concerns, and behavioral intentions. *BMC Med Educ.* 2025; 25:599. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07177-9>
13. Pucchio A, Rathagirishnan R, Caton N. Exploration of exposure to artificial intelligence in undergraduate medical education: a Canadian cross-sectional mixed-methods study. *BMC Med Educ.* 2022; 22:815. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03896-5>
14. Weidener L, Fischer M. Artificial Intelligence in Medicine: Cross-Sectional Study Among Medical Students on Application, Education, and Ethical Aspects. *JMIR Med Educ.* 2024; 10:e51247. Available from: <https://doi.org/10.2196/51247>
15. Laupichler MC, Rother JF, Grunwald Kadow IC, Ahmadi S, Raupach T. Large Language Models in Medical Education: Comparing ChatGPT- to Human-Generated Exam Questions. *Acad Med.* 2024; 99(5):508-12. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000005626>
16. Kimmerle J, Timm J, Festl-Wietek T, Cress U, Herrmann-Werner A. Medical Students' Attitudes Toward AI in Medicine and their Expectations for Medical Education. *Journal of Medical Education and Curricular Development.* 2023; 10. Available from: <https://doi.org/10.1177/23821205231219346>
17. Ramoni D, Sgura C, Liberale L, Montecucco F, Ioannidis JPA, Carbone F. Artificial intelligence in scientific medical writing: Legitimate and deceptive uses and ethical concerns. *Eur J Intern Med.* 2024; 127:31-5. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2024.07.012>
18. Cascella M, Montomoli J, Bellini V, Bignami E. Evaluating the Feasibility of ChatGPT in Healthcare: An Analysis of Multiple Clinical and Research Scenarios. *J Med Syst.* 2023 Mar 4; 47(1):33. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10916-023-01925-4>
19. Shumailov I, Shumaylov Z, Zhao Y. AI models collapse when trained on recursively generated data. *Nature.* 2024; 631:755-9. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07566-y>
20. Zhang W, Cai M, Lee HJ. AI in Medical Education: Global situation, effects and challenges. *Educ Inf Technol.* 2024; 29:4611-33. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12009-8>
21. Moldt JA, Festl-Wietek T, Madany Mamlouk A, Nieselt K, Fuhr W, Herrmann-Werner A. Chatbots for future docs: exploring medical students' attitudes and knowledge towards artificial intelligence and medical chatbots. *Medical Education Online.* 2023; 28(1). <https://doi.org/10.1080/10872981.2023.2182659>
22. Jackson P, Ponath Sukumaran G, Babu C. Artificial intelligence in medical education - perception among medical students. *BMC Med Educ.* 2024; 24:804. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05760-0>
23. Paranjape K, Schinkel M, Nannan Panday R, Car J, Nanayakkara P. Introducing Artificial Intelligence Training in Medical Education. *JMIR Med Educ.* 2019; 5(2):e16048. <https://doi.org/10.2196/16048>
24. Nguyen ND. Exploring the role of AI in education. *London Journal of Social Sciences.* 2023; 6:84-95. <https://doi.org/10.31039/ljss.2023.6.108>

25. Ahmad S, Wasim S. Prevent medical errors through artificial intelligence: A review. *Saudi J Med Pharm Sci.* 2023; 9(7):419-23.
26. Choudhury A, Asan O. Role of Artificial Intelligence in Patient Safety Outcomes: Systematic Literature Review. *JMIR Med Inform.* 2020; 8(7):e18599. Available from: <https://doi.org/10.2196/18599>
27. Wong RSY, Ming LC, Raja Ali RA. The Intersection of ChatGPT, Clinical Medicine, and Medical Education. *JMIR Med Educ.* 2023; 9:e47274. Available from: <https://doi.org/10.2196/47274>

УДК 614.2+378+37.091.3: 004.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕТИЧНИХ, ЮРИДИЧНИХ ТА РЕГУЛЯТОРНИХ АСПЕКТІВ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МЕДИЦИНІ СЕРЕД ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Г.Я. Юкіш, Ш. Сінгх, Н.Б. Юрченко, Н.З. Федорика

Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра громадського здоров'я, Івано-Франківськ, Україна

ORCID ID: 0000-0001-5268-596X,

Scopus ID: 57222956139,

e-mail: gyukish@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0003-7914-8226,

e-mail: shivalucky1108@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-8635-6515,

Scopus ID: 57210595484,

e-mail: niurchenko@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0001-9532-4195,

e-mail: nfedoryka@ifnmu.edu.ua

Резюме. Штучний інтелект (ШІ) стрімко інтегрується не лише в медицину, сприяючи вдосконаленню діагностики та прийняттю клінічних рішень, а й в її освітній компонент. Проте разом із численними перевагами ШІ привносить з собою чимало

викликів, пов'язаних із точністю, етикою та безпекою даних. З метою вивчення ставлення здобувачів Івано-Франківського національного медичного університету до етичних, юридичних та регуляторних аспектів використання ШІ в медицині було проаналізовано результати опитування студентів ОПП «Медицина», які навчаються на шостому курсі. Встановлено, що всі респонденти мали досвід використання програм на основі ШІ та постійно чи періодично використовували його для навчання, найчастіше – для пояснення або пошуку додаткових матеріалів. Вплив ШІ на систему охорони здоров'я загалом студенти медичного факультету та факультету підготовки іноземних громадян оцінили як нейтральний чи позитивний, зокрема зробить медицину доступнішою та не впливатиме на вартість медичних послуг або ж зменшить її. Водночас третина іноземних студентів вважали, що вартість послуг зростає. Вітчизняні студенти не очікували впливу використання ШІ на взаємовідносини між лікарями і пацієнтами. Натомість майже половина іноземних студентів вважали, що застосування технологій ШІ покращить такі стосунки, ще третина були переконані, що погіршить. Опитані погодились, що не можна повністю довіряти точності діагнозів, які поставлені з допомогою ШІ, а кінцеве рішення завжди має залишатися за лікарем. Респонденти не готові довіряти свої медичні дані штучному інтелекту, насамперед через вразливість програмного забезпечення на основі ШІ до кіберзагроз. Респонденти частіше вбачали у застосуванні ШІ поле для виникнення нових ризиків, аніж інструмент для зменшення числа медичних помилок. Одношайними студенти були у відповіді щодо застосування ШІ у медицині, який має перебувати під строгим контролем, а розроблені ним методи лікування мають піддаватися суворому тестуванню. Вважаємо, що необхідні зміни у підходах до розробки навчальних програм, які включатимуть використання ШІ та висвітлюватимуть прямий і непрямий вплив цих інструментів на медичний контекст.

Ключові слова: громадське здоров'я, штучний інтелект, освітній процес, студенти-медики.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Стаття надійшла в редакцію 09.07.2025 р.

Стаття прийнята до друку 27.10.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.99
УДК: 004.738.5:378.1:001.891(477)

ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ БІБЛІОТЕКИ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Р.І. Яцишин¹, О.І. Бульбук², Н.М. Козань³, Л.І. Пелехан⁴, І.Б. Борушок⁵, Б.Л. Пелехан⁴

¹Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра внутрішньої медицини №1, клінічної імунології та алергології імені академіка Є.М. Нейка, м. Івано-Франківськ, Україна

²Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра ортопедичної стоматології, м. Івано-Франківськ, Україна

³Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра судової медицини, медичного та фармацевтичного права, м. Івано-Франківськ, Україна

⁴Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра стоматології післядипломної освіти, м. Івано-Франківськ, Україна

⁵Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра терапії, сімейної та екстреної медицини післядипломної освіти, м. Івано-Франківськ, Україна

ORCID ID: 0000-0003-1262-5609, Scopus ID: 56841572600, email: ryatsyshyn@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0001-9229-9334, Scopus ID: 57216633783, email: obulbuk@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0003-1017-5077, Scopus ID: 57385461000, email: nkozan@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0003-3038-137X, Scopus ID: 57561655600, email: lpelehan@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-1257-0401, email: borushok_ih@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-1201-0383, Scopus ID: 57561849500, email: bpelekan@ifnmu.edu.ua

Резюме. У статті розглянуто досвід цифрової трансформації в Івано-Франківському національному медичному університеті (ІФНМУ) крізь призму створення та функціонування електронної бібліотеки. Визначено, що електронна бібліотека, побудована на платформі DSpace, є унікальним інституційним репозитарієм, що містить винятково праці науково-педагогічних працівників ІФНМУ. Такий підхід дозволяє забезпечити академічну доброчесність, збереження авторських прав, розвиток внутрішньої наукової екосистеми та посилення інституційної ідентичності.

Методологічно дослідження ґрунтується на контент-аналізі, порівняльному аналізі практик інших медичних закладів вищої освіти (ЗВО), експертному опитуванні, а також оцінці динаміки наповнення бібліотеки та активності її використання. Особливу увагу приділено ролі електронної бібліотеки як платформи для підтримки освітнього процесу, пошуку наукових контактів і зростання наукометричних показників авторів.

Наголошено, що електронна бібліотека не лише акумулює науковий потенціал університету, але й виступає платформою для поширення передового досвіду, розвитку міжкафедральної та міжуніверситетської співпраці, а також формує позитивний імідж Івано-Франківського національного медичного університету в національному й міжнародному академічному середовищі. Запропонована модель функціонування репозитарію може бути корисною для інших закладів вищої освіти, що перебувають на етапі цифрової трансформації.

Формування власної електронної бібліотеки є стратегічним кроком, який забезпечує інституційну присутність університету в глобальному цифровому просторі, підсилює академічну автономність і сприяє зростанню конкурентоспроможності української науки й освіти в умовах євроінтеграційних процесів.

Ключові слова: електронна бібліотека, репозитарій, академічна доброчесність, інституційна ідентичність, науковий доробок, цифровізація освіти.

Вступ. Цифрова трансформація – ключовий інструмент для модернізації освітніх, управлінських, наукових і клінічних процесів в Івано-Франківському національному медичному університеті (ІФНМУ, Університет).

Діяльність Університету спрямована на створення інноваційного цифрового середовища, що відповідає вимогам часу, забезпечує якісну підготовку медичних фахівців і сприяє розвитку наукових досліджень.

Цифрова трансформація ІФНМУ відбувається відповідно до Законів України «Про освіту» та «Про вищу освіту», Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України, Рамки цифрової компетентності громадян України, Концепції розвитку цифрових компетентностей, схваленої розпорядженням

Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 р. № 167-р., Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2021 – 2031 роки, проєкту «Концепції цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року», Стратегічного плану розвитку ІФНМУ на 2024 – 2029 роки, Концепції інноваційної трансформації ІФНМУ [1-8].

У контексті цифрової трансформації освітнього і наукового простору електронні бібліотеки відіграють важливу роль у збереженні, систематизації та популяризації академічного доробку. Електронна бібліотека ІФНМУ, створена на базі платформи DSpace, функціонує за унікальною для українських ЗВО моделлю: вона містить виключно праці науково-педагогічних працівників Університету. Такий підхід дає змогу не лише акумулювати науковий потенціал

інституції, а й забезпечити прозорість, академічну доброчесність та розвиток внутрішньої цифрової екосистеми [9].

Аналіз сучасної практики формування інституційних репозитаріїв свідчить про тенденцію до інтеграції відкритого доступу, однак чітке фокусування на внутрішньому авторстві трапляється рідко.

Саме тому досвід ІФНМУ заслуговує окремої уваги з боку академічної спільноти, оскільки поєднує

стратегічне управління знаннями зі збереженням авторських прав та академічної самобутності.

Метою дослідження є обґрунтування актуальності й переваг функціонування електронної бібліотеки ІФНМУ на основі концепції публікування виключно праць науково-педагогічних працівників університету.

Об'єкт і методи дослідження. Об'єктом дослідження є електронна бібліотека ІФНМУ, розміщена на платформі <https://dspace.ifnmu.edu.ua/> (рис. 1).

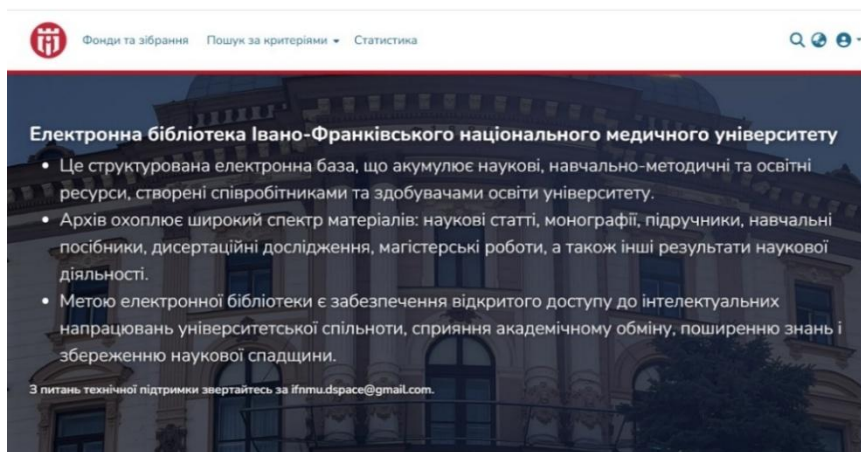


Рис.1. Інтерфейс платформи електронної бібліотеки ІФНМУ

Дослідження здійснено з використанням таких методів:

- контент-аналізу наповнення бібліотеки за структурою, тематикою та авторством;
- порівняльного аналізу практик інших медичних ЗВО в Україні;
- експертного опитування представників адміністрації та науково-педагогічного складу ІФНМУ;
- аналізу динаміки наповнення та показників переглядів/завантажень.

Етичні аспекти враховано: у дослідженні не використовувалися персональні дані, всі автори праць розміщені у фондах, надали згоду на публікацію.

Результати дослідження та їх обговорення. Формування власної електронної бібліотеки – це стратегічний крок, що дає змогу університету забезпечити інституційну присутність у глобальному цифровому просторі, продемонструвати академічну автономність. Це дозволяє підтримувати відкритий доступ до праць, створених у межах освітнього процесу та наукової діяльності.

Така бібліотека стає не просто сховищем, а динамічною платформою для комунікації, співпраці та розвитку академічної культури.

1. Концепція відбору контенту.

Унікальною рисою електронної бібліотеки ІФНМУ є націленість виключно на внутрішній авторський контент – монографії, навчальні посібники, методичні рекомендації, статті, дисертації, матеріали конференцій (рис. 2).

Перелік фондів

- > Дисертації та магістерські роботи
- > Матеріали науково-практичних конференцій
- > Монографії, підручники і посібники
- > Статті

Рис. 2. Представлений контент в електронній бібліотеці

Фокус на публікації лише праць співробітників ІФНМУ є свідомим вибором, який має глибоке академічне та стратегічне підґрунтя: формує наукову специфіку університету; розвиває тематичні напрями досліджень; висвітлює методичні напрацювання викладачів.

Наявність електронної платформи, де гарантовано буде представлено власні праці, стимулює регулярну наукову активність, академічну відповідальність і самопрезентацію.

2. Формування інституційної ідентичності.

Електронна бібліотека є засобом самоідентифікації університету в академічному просторі: через спектр тем, структуру кафедральних напрацювань, інтердисциплінарні зв'язки. Вона також є потужним механізмом популяризації здобутків університету як на регіональному й національному, так і на міжнародному рівнях.

3. Академічна доброчесність і збереження авторства.

Відмова від публікації сторонніх праць запобігає змішуванню авторських прав, дублюванню або

некоректному посиланню та несанкціонованому використанню чужих матеріалів. Це формує довіру до контенту та підвищує його наукову репутацію.

4. Практичне значення для освітнього процесу.

Здобувачі освіти, педагогічні та науково-педагогічні працівники мають вільний доступ до офіційно затверджених джерел, що сприяє підвищенню якості самопідготовки, уніфікації освітніх матеріалів. Так само це формує навички роботи з науковою інформацією.

Електронна бібліотека – це не лише вікно для представлення власних напрацювань, а й зручний інструмент пошуку наукових контактів серед колег, які працюють у споріднених напрямках (наприклад, під час пошуку рецензентів/голів для разових спеціалізованих рад). Це створює можливість об'єднуватись у міжфакультетські чи міжуніверситетські дослідницькі групи (наприклад, для формування грантової заявки). Водночас це джерело актуальних матеріалів для посилань і цитувань, яке сприяє академічному зростанню та підсилює видимість індивідуальних наукових здобутків та університету в цілому.

Використання електронної бібліотеки дає змогу посилити взаємну підтримку і видимість Університету в науковому середовищі. Особливо важливо, що цитування робіт, розміщених у відкритому доступі, не лише підвищує впізнаваність авторів, а й позитивно впливає на індивідуальні наукометричні показники (h-індекс, тощо) та загальний науковий рейтинг університету.

Висновки.

Електронна бібліотека ІФНМУ, створена за принципом виключного публікування праць працівників університету, є ефективним інструментом академічної політики, самопрезентації та управління знаннями. Така модель не лише забезпечує прозорість і якість наповнення, а й формує надійний фундамент для подальшої інтеграції в міжнародний науково-освітній простір.

Перспективи розвитку передбачають створення внутрішньої системи наукометрії, підключення до агрегаторів відкритої науки, інтеграцію з навчальними платформами.

Конфлікт інтересів: відсутній

References

1. Zakon Ukrainy «Pro osvitu» vid 05 veresnia 2017 r. № 2145-VIII [Internet]. Kyiv: Verkhovna Rada Ukrainy; 2017. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
2. Zakon Ukrainy «Pro vyshchu osvitu» vid 01 lypnia 2014 r. № 1556-VII [Internet]. Kyiv: Verkhovna Rada Ukrainy; 2014. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
3. Kontseptsiiia rozvytku tsyfrovoyi ekonomiky ta suspilstva Ukrainy [Internet]. Kyiv: Kabinet Ministriv Ukrainy; 2018. Available from: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=8dc63530-8dc5-4b81-847f-52f63e8a8456>
4. Ramka tsyfrovoyi kompetentnosti hromadian Ukrainy [Internet]. Kyiv: Ministerstvo tsyfrovoyi transformatsii Ukrainy; 2020. Available from: <https://osvita.diia.gov.ua/digcom>
5. Kontseptsiiia rozvytku tsyfrovoykh kompetentnosti, zatverdzhena rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 03 bereznia 2021 r. № 167-r [Internet]. Kyiv: Kabinet Ministriv Ukrainy; 2021. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80>
6. Stratehiia rozvytku vyshchoi osvity v Ukraini na 2021–2031 roky [Internet]. Kyiv: Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy; 2020. Available from: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-strategiyi-rozvytku-vishoyi-osviti-v-ukrayini-na-2021-2031-roki>
7. Kontseptsiiia tsyfrovoyi transformatsii osvity i nauky Ukrainy na period do 2026 roku [Internet]. Kyiv: Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy; 2021. Available from: <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-prezentuye-koncepciyu-cifrovoyi-transformaciyi-osviti-i-nauki-ukrayini-na-period-do-2026-roku>
8. Stratehichni plan rozvytku Ivano-Frankivskoho natsionalnoho medychnoho universytetu na 2024–2029 roky [Internet]. Ivano-Frankivsk: IFNМУ; 2024. Available from: <https://www.ifnmu.edu.ua/strategic-development-plan-of-ifnmu/>
9. Elektronna biblioteka IFNМУ [Internet]. Ivano-Frankivsk: IFNМУ; 2024. Available from: <https://dspace.ifnmu.edu.ua/>

UDC: 004.738.5:378.1:001.891(477)

EXPERIENCE OF IMPLEMENTING AND FUNCTIONING THE ELECTRONIC LIBRARY OF THE IVANO-FRANKIVSK NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY

R.I. Yatsyshyn¹, O.I. Bulbuk², N.M. Kozan³, L.I. Pelekhan⁴, I.B. Borushok⁵, B.L. Pelekhan⁴

¹Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Internal Medicine No. 1, Clinical Immunology and Allergology named after Academician E.M. Neyko, Ivano-Frankivsk, Ukraine

²Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Orthopedic Dentistry, Ivano-Frankivsk, Ukraine

³Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Forensic Medicine, Medical and Pharmaceutical Law, Ivano-Frankivsk, Ukraine

⁴Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Dentistry of Postgraduate Education, Ivano-Frankivsk, Ukraine

⁵Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Therapy, Family and Emergency Medicine of Postgraduate Education, Ivano-Frankivsk, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-1262-5609,
Scopus ID: 56841572600,

email: ryatsyshyn@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0001-9229-9334,0

Scopus ID: 57216633783,
email: obulbuk@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0003-1017-5077,
Scopus ID: 57385461000,

email: nkozan@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0003-3038-137X,

Scopus ID: 57561655600,

email: lpelehan@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-1257-0401,
email: borushok_ih@ifnmu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-1201-0383,
Scopus ID: 57561849500,
email: bpelekhan@ifnmu.edu.ua

Abstract. This article explores the experience of digital transformation at Ivano-Frankivsk National Medical University (IFNMU) through the lens of its electronic library development and functioning. The library, hosted on the DSpace platform, operates under a unique model among Ukrainian higher education institutions: it exclusively contains the academic works of IFNMU's faculty members. This approach ensures academic integrity, authorship preservation, the development of an internal scientific ecosystem, and the strengthening of institutional identity.

The research is based on content analysis of the repository, comparative analysis of practices at other Ukrainian medical universities, expert interviews with faculty and administrators, and an evaluation of content growth and usage dynamics. Particular emphasis is placed on the role of the electronic library as a tool to support the educational process, foster scientific collaboration, and enhance the scientometric visibility of authors. The library serves not only as a repository but also as a dynamic platform for communication, collaboration, and academic growth. It facilitates access to officially approved teaching and research materials, supports cross-departmental and inter-university research collaboration, and promotes the visibility of the university in regional, national, and international academic environments.

The article highlights the strategic importance of focusing on internally authored content to strengthen thematic research directions, ensure methodological

consistency, and promote responsible scholarly output. Future development prospects include the creation of an internal scientometric system, integration with open science aggregators, and alignment with educational platforms.

The formation of its own electronic library is a strategic step that allows the university to ensure an institutional presence in the global digital space, demonstrate academic autonomy. This allows maintaining open access to works created within the educational process and scientific activities.

IFNMU's experience offers a model of knowledge and digital resource management that may be of interest to other academic institutions undergoing digital transformation in higher education.

Using the Electronic Library allows you to strengthen mutual support and visibility of the University in the scientific community. It is especially important that citing works placed in the open access not only increases the recognition of authors, but also positively affects individual scientometric indicators (h-index, etc.) and the overall scientific rating of the University.

The electronic library of IFNMU, created on the principle of exclusive publication of works of university employees, is an effective tool of academic policy, self-presentation and knowledge management. Such a model not only ensures transparency and quality of content, but also forms a reliable foundation for further integration into the international scientific and educational space. Development prospects include the creation of an internal scientometrics system, connection to open science aggregators, integration with educational platforms.

Keywords: electronic library, repository, academic integrity, institutional identity, scientific heritage, digitalization of education.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 06.07.2025 р.

Стаття прийнята до друку 27.10.2025 р.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.103

УДК 614.253.5+616-053.2

**РОЛЬ МЕДИЧНОЇ СЕСТРИ В ДОГЛЯДІ ЗА ДІТЬМИ У СТАЦІОНАРІ
(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**Б.М. Павликівська¹, З.Р. Кочерга¹, В.Б. Мотрюк¹, І.С. Недоступ¹, Г.С. Гвоздецька²,
Т.В. Лотовська¹, Б.Н. Ткач¹¹Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра пропедевтики педіатрії,
м. Івано-Франківськ, Україна²Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра акушерства та гінекології
ім. проф. І.Д. Ланового, м. Івано-Франківськ, Україна

ORCID ID: 0000-0003-2489-1824, Scopus ID: 58174069400, e-mail: pavlikivska@ukr.net

ORCID ID: 0000-0003-0964-8463, Scopus ID: 57487658700, e-mail: zoryanakocherha@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-1041-0308, Scopus ID: 58286446800, e-mail: motrykvira1@ukr.net

ORCID ID: 0000-0002-8984-3850, Scopus ID: 58173206900, e-mail: nedostup.iryana.59@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-3282-4656, Scopus ID: 59251641000, e-mail: hgvozdecka@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-4380-8996, Scopus ID: 58691260400, e-mail: tlotovska@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-8062-6489, Scopus ID: 58182250600, e-mail: bogdana.tkach@gmail.com

Резюме. У статті представлено багатогранну і визначальну для забезпечення якісної та безпечної медичної допомоги роль медичної сестри у догляді за хворими дітьми у стаціонарі. Медична сестра не лише виконує лікувально-діагностичні процедури, призначені лікарем, а й надає психологічну підтримку неповнолітнім пацієнтам і їхнім родинам. Особливості педіатричного догляду пов'язані з фізіологічними та психологічними відмінностями дітей різного віку, що вимагає індивідуального підходу, застосування несхожих методик для зниження стресу, страху і тривоги під час лікування. Психологічна підтримка медичною сестрою має важливе значення для адаптації дитини до лікарняного середовища. Для дітей раннього віку – це тактильний контакт, для дошкільнят – ігрові та казкові техніки, для підлітків – чесне інформування і залучення до прийняття рішень. Водночас медична сестра підтримує емоційний стан батьків, допомагає їм справлятися зі стресом і формує партнерські стосунки між сім'єю й медперсоналом. Сімейно-орієнтований підхід, що передбачає активну участь батьків у догляді за дитиною, сприяє покращенню якості лікування, зменшенню тривалості госпіталізації та підвищенню сатисфакції пацієнтів і їхніх родин. Дотримання санітарно-гігієнічного режиму в педіатричних відділеннях є критично важливим для запобігання розвитку внутрішньолікарняних інфекцій, адже імунна система дітей, особливо новонароджених та немовлят, є недостатньо сформованою і вразливою. Медична сестра контролює дотримання правил асептики, проводить дезінфекцію приміщень, допомагає дітям із гігієнічними процедурами, організовує ізоляційні заходи при інфекційних хворобах і навчає батьків основам санітарії та безпеки. Висока кваліфікація, емпатія й організованість медичної сестри є запорукою успішного одужання дітей, а також створення безпечного, комфортного лікувального середовища у стаціонарі.

Ключові слова: медична сестра, догляд, діти.

Вступ. Сучасна педіатрична практика вимагає від медичних сестер не лише професійних клінічних знань та навичок, а й умінь підтримувати позитивний емоційний стан неповнолітніх пацієнтів і їхніх родин. Медична сестра є ключовим посередником між лікарем, дитиною та родичами, яка забезпечує якісне і безпечне лікування, швидке відновлення і комфортне перебування у стаціонарі.

Особливості педіатричного догляду зумовлені тим, що діти різного віку мають анатомо-фізіологічні та психологічні відмінності, а також відрізняються реакцією на лікувальні процедури та перебування у лікарні. Медична сестра повинна бути чутливою, емпатійною, володіти знаннями вікової психології та педагогіки, щоб побудувати довірливі стосунки з пацієнтами та їхніми родинами.

Від якості догляду за дитиною залежить не тільки успіх лікування, а й психологічне здоров'я маленького пацієнта в майбутньому, рівень його

адаптації до лікувального процесу, а також задоволеність батьків. Також важливою складовою успішного лікувального процесу є забезпечення санітарно-гігієнічного режиму у відділенні, що мінімізує ризики розвитку інфекцій і створює безпечне середовище для дітей.

Мета дослідження – розкрити основні функції і завдання медичної сестри під час догляду за хворими дітьми у стаціонарних умовах, розкрити значення психологічної підтримки та міжособистісної взаємодії у процесі лікування дітей, визначити роль медичної сестри в дотриманні санітарно-гігієнічних норм у стаціонарі.

Об'єкт і методи дослідження. У статті проаналізовано публікації з баз даних PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar за останні десять років.

Результати дослідження та їх обговорення. В умовах стаціонару медсестри є тими працівниками, що найчастіше контактують із пацієнтами 24

години на добу, 7 днів на тиждень, і відповідають за щоденну координацію надання стаціонарної допомоги [1]. Медсестринська справа є унікальною, тому медичні сестри є невід'ємною частиною лікувального процесу. Однією з важливих ланок її роботи в стаціонарі є лікувально-діагностична діяльність, зокрема виконання лікувально-діагностичних процедур, які призначає лікар. До обов'язків медичної сестри входить введення лікарських засобів різними способами (ін'єкції, крапельниці), забір біологічного матеріалу для лабораторних досліджень, контроль життєво-важливих показників (температура, пульс, артеріальний тиск, дихання, сатурація) та підготовка дитини до медичних маніпуляцій [2].

Особливістю роботи з дітьми є необхідність адаптації методики проведення процедур відповідно до віку та психологічного стану пацієнта. Медичні сестри застосовують техніки, які знижують страх під час процедури, що сприяє кращій співпраці з дітьми у лікувально-діагностичному процесі. Дітям під час перебування в лікарні можливе призначення болісних процедур, що іноді може призвести до короткострокових та довгострокових негативних наслідків. Оцінку болю слід проводити регулярно для забезпечення оптимального лікування. Знання медсестер та ставлення до оцінки болю у дітей, особливо новонароджених, впливають на те, як біль оцінюється та лікується в кожному клінічному випадку [3]. Дослідження показали, що брак знань та розуміння інструментів оцінки болю у новонароджених, зайнятість медсестер, брак часу, надмірна документація та неадекватність персоналу відносно кількості новонароджених були найсуттєвішими перешкодами для оцінки болю у новонароджених. Вирішення цих проблем має важливе значення для оптимальної оцінки та лікування болю у новонароджених [4]. Водночас контроль інфузійної терапії, швидкості введення розчинів, моніторинг можливих ускладнень і своєчасне реагування на них є важливими складовими діяльності.

Додатковими обов'язками середнього медичного персоналу є ведення медичної документації, координація роботи з молодшим персоналом, а також навчання батьків основам догляду і правил безпеки, адже ці навички підвищують якість медичної допомоги та комфорт пацієнтів.

Перебування в лікарні є значним стресовим чинником для дитини, особливо в ранньому віці, тому психологічна підтримка є невід'ємною складовою педіатричного догляду. Тому медична сестра, окрім виконання лікувальних процедур, забезпечує емоційний комфорт, допомагає знизити рівень тривоги і страху в пацієнтів різного віку, особливо у дітей із хронічними захворюваннями та інвалідністю [5].

Для новонароджених та немовлят особливо важливим є тактильний контакт, ніжний голос та використання методів, які заспокоюють дитину, наприклад, контакт «шкіра до шкіри» (kangaroo care), що позитивно впливає на фізичний та емоційний стан маляка. Для дошкільнят і молодших школярів ефективними є ігрові техніки, малювання, використання казок для пояснення процедур, що зменшує страх і допомагає дитині краще зрозуміти лікувальний процес. Саме ці техніки має використовувати медична сестра під час навчання батьків для забезпечення комфортного

перебування дитини в стаціонарі. Підлітки потребують підтримки, яка враховує їхнє прагнення до автономії, тому медсестра має залучати їх у прийняття рішень, інформувати про порядок процедури чесно і відкрито, що покращує співпрацю та адаптацію. Особлива увага повинна приділятися підтримці батьків, оскільки їхній емоційний стан безпосередньо впливає на дитину. Систематична психологічна підтримка сприяє підвищенню ефективності лікування, зменшенню тривалості перебування в лікарні та покращенню загального самопочуття маленьких пацієнтів.

Взаємодія медичної сестри з батьками та сім'єю хворої дитини – це складний і багатогранний процес, який потребує високої комунікативної майстерності, терпіння та емпатії. Батьки часто перебувають у стані стресу, занепокоєння і, навіть, відчаю, адже хвороба дитини – це велике випробування для всієї родини, особливо коли це діти раннього віку та ще й перебувають у відділеннях інтенсивної терапії [6]. Саме медична сестра часто виступає першим і постійним контактом для батьків у стаціонарі, тому її роль у налагодженні довірливих відносин є ключовою.

Основними завданнями медсестри у цьому контексті є:

✓ Інформування і навчання. Медсестра пояснює батькам про методику проведення процедур, які призначає лікар, дотримання режиму під час перебування у стаціонарі. Вона доступно пояснює складні медичні терміни, дає інструкції щодо догляду, наприклад, гігієнічних процедур, способів введення ліків, основних правил безпеки. Це дозволяє батькам почуватися впевненіше й активніше долучатися до процесу лікування.

✓ Емоційна підтримка. Застосування технік активного слухання, співчуття і підтримки допомагає знизити тривожність батьків. Вони отримують відчуття, що їхні страхи почуті і зрозумілі. А це зміцнює партнерство між сім'єю та медперсоналом.

✓ Співпраця у догляді. Медична сестра навчає батьків правильного виконання простих маніпуляцій і контролює якість їх проведення, зокрема догляд за дихальними шляхами, гігієна, вимірювання життєвих показників, дотримання режиму харчування. Дослідження показують, що така співпраця значно покращує якість догляду і знижує ризик ускладнень.

✓ Управління конфліктами і стресом. Іноді виникають ситуації непорозуміння або конфліктів, пов'язаних із лікувальним процесом. Медсестра має володіти навичками конструктивного діалогу і медіації, щоб розв'язувати конфлікти, зменшуючи психологічний тиск на сім'ю.

✓ Координація інформації. Важливо, щоб усі члени медичної команди давали батькам послідовну і чітку інформацію, що знижує ризик плутанини і недовіри. Медсестра часто може виступати координатором такої комунікації.

✓ Пацієнтоорієнтованість. Пацієнтоорієнтована допомога охоплює індивідуальний досвід пацієнта (або його родини, якщо мова йде про дітей раннього віку), клінічну службу, організаційний і регуляторний рівні охорони здоров'я. На рівні окремого пацієнта пацієнтоорієнтована допомога – це допомога, яка надається з повагою, забезпечує відкритий і чесний обмін корисною інформацією на постійній основі,

а також підтримує і заохочує участь пацієнтів та їхніх сімей. Заклади охорони здоров'я, орієнтовані на пацієнта, залучають їх як партнерів та вважають людську взаємодію основою свого обслуговування, особливо на рівні спілкування медсестер з пацієнтами [7]. Сучасні клінічні рекомендації акцентують увагу на сімейно-орієнтованому підході, який передбачає активне залучення батьків у процес лікування і догляду за дитиною. Це підтверджують численні дослідження, які вказують на позитивний вплив такої співпраці на емоційний стан дитини, зниження частоти повторних госпіталізацій і покращення загального здоров'я пацієнта [8]. Медсестри відіграють вирішальну роль у формуванні досвіду батьків, новонароджені діти яких перебувають на лікуванні у відділенні інтенсивної терапії новонароджених. Чітка комунікація та індивідуалізований догляд є життєво важливими. Для посилення підтримки батьків у відділенні інтенсивної терапії новонароджених рекомендовані підходи включають регулярне навчання, цілісний догляд, сприяння інклюзивності, емоційну підтримку та покращення можливостей для встановлення зв'язку [9].

Догляд за хворими дітьми у стаціонарі вимагає врахування їхніх вікових фізіологічних, психологічних і поведінкових особливостей. Медична сестра повинна адаптувати свої підходи до потреб новонароджених, немовлят, дошкільнят, школярів і підлітків, забезпечуючи індивідуалізований і комплексний догляд.

Новонароджені (0-28 днів). Це найбільш вразлива група пацієнтів із незрілою системою імунітету. Догляд за ними включає забезпечення дотримання теплового ланцюжка, застосування метод контакту «шкіра до шкіри», сумісне перебування матері та дитини, підтримання грудного вигодовування, пильне спостереження за життєвими показниками [6]. Медична сестра має дотримуватися найвищих стандартів асептики, адже інфекції у новонароджених можуть розвиватися дуже швидко і мати важкі наслідки.

Немовлята (1 місяць – 1 рік). У цій віковій групі активно розвиваються моторні та сенсорні навички, тому важливо забезпечити надійне середовище, уникати дрібних предметів, контролювати гігієну. Емоційна підтримка через фізичний контакт, заспокійливі слова і присутність близьких є необхідною для зниження тривожності. Медична сестра також навчає батьків особливостей догляду, зокрема правильного харчування та підтримці гігієни.

Дошкільнята (1 – 6 років). Ця вікова категорія активно пізнає світ, тому важливо застосовувати ігрові техніки для пояснення лікувальних процедур. Медична сестра використовує казки, малюнки, ляльки, щоб знизити страх і сформувати позитивне ставлення до лікування. Контроль за дотриманням режиму, допомога з особистою гігієною, а також підтримка самостійності в межах можливого – важливі складові догляду.

Школярі (6-12 років). Діти цього віку більш свідомо ставляться до свого здоров'я. Медична сестра повинна пояснювати їм суть лікувальних заходів, залучати їх до прийняття рішень, підтримувати мотивацію до одужання. Соціальні контакти і навчання залишаються важливими, тому варто організувати

можливості для навчання та спілкування, враховуючи стан дитини.

Підлітки (13-18 років). Період активного формування особистості і прагнення до незалежності вимагає особливого підходу. Медична сестра має поважати потребу підлітка у приватності, оскільки конфіденційність є основоположним аспектом підліткової допомоги, чесно інформувати про стан здоров'я і лікування, підтримувати емоційну автономію [10]. Важливо створювати середовище довіри, яке сприятиме відкритому спілкуванню та співпраці. Таким чином, розуміння вікових особливостей дітей і відповідне коригування догляду є критично важливими для підвищення ефективності лікування, зниження тривоги і підтримки психологічного комфорту.

Це одним важливим напрямком роботи медичної сестри є дотримання правил асептики та антисептики, що є фундаментальним елементом забезпечення безпеки та якості медичної допомоги в будь-якому стаціонарі, особливо у педіатричних відділеннях. Діти, особливо новонароджені та немовлята, мають незрілу імунну систему, що робить їх більш вразливими до внутрішньолікарняних інфекцій (ВЛІ), які можуть призвести до серйозних ускладнень і пролонгувати тривалість. Особливо важливим є гігієна рук, як засіб запобігання інфікування в дитячих стаціонарах [11, 12]. Медсестри відіграють ключову роль у профілактиці ВЛІ через дотримання санітарно-гігієнічних норм, зокрема гігієни рук, дезінфекції та правильного використання засобів індивідуального захисту [13]. Медична сестра здійснює контроль за регулярністю та дотриманням правил асептики, а також дезінфекцією приміщень. Палати, коридори, медичне обладнання повинні очищатися згідно з встановленими протоколами. Особливу увагу приділяють дезінфекції поверхонь, які часто контактують з руками (поручні, столи, ручки дверей). Дослідження показують, що перевантаження, недостатня кількість персоналу та стрес можуть негативно впливати на дотримання гігієни рук, що підвищує ризик ВЛІ [14].

Маленькі пацієнти часто не можуть самостійно доглядати за собою, тому медсестра допомагає з гігієнічними процедурами: вмивання, купання, заміна підгузків, чистка носа і рота. Це також знижує ризик шкірних та інфекційних ускладнень. Дотримання оптимальної температури і вологості повітря створюють сприятливі умови для одужання та знижують розповсюдження мікробів. Медична сестра контролює ці параметри, регулярно провітрюючи палати. Важливим моментом у забезпеченні санітарно-гігієнічного режиму є контроль якості харчування. Медична сестра слідкує за умовами зберігання і подання їжі, щоб запобігти харчовим отруєнь та алергічних реакцій. Важливо, щоб і сім'я дитини розуміла значення гігієни у стаціонарі та дотримувалась правил, особливо щодо миття рук, обмеження відвідувань і користування загальними предметами.

Глобальне впровадження мультимодальної стратегії ВООЗ щодо покращення гігієни рук та постійні зусилля щодо заміни використання мила та води спиртовмісними антисептиками для рук призвели до появи швидшого та ефективнішого методу очищення рук. Ці стратегії зробили значний внесок в успіх зміни поведінки та подальше зниження кількості

інфекцій, пов'язаних із медичним обслуговуванням, перехресної передачі мікроорганізмів з множинною лікарською стійкістю в усьому світі [15]. Таким чином, медична сестра виступає не лише виконавцем лікувальних процедур, але й активним агентом безпеки, який підтримує чистоту, здоров'я і комфорт маленьких пацієнтів.

Різноманітний досвід повинен використовуватись як у практиці стаціонарів, так і на поліклінічному рівні. Зокрема в американському суспільстві педіатричні медсестри-практики володіють навичками лікування гострих і хронічних захворювань, а також підтримкою і зміцненням здоров'я, які можна застосувати і використовувати в ролі медсестри-консультанта в денних та дитячих центрах [16].

На жаль, медсестри педіатричного стаціонару мають високий ризик вигорання через великий обсяг пацієнтів, недостатнє укомплектування персоналу та необхідність збалансувати потреби пацієнтів, їхніх сімей і членів команди. Дослідження показали, що відкрите спілкування між медсестрами, наприклад, щодо можливих проблем з доглядом та командна робота на рівні відділення, зменшують ризик вигорання, у той же час більше робоче навантаження щодо покращення якості збільшують його ризик [17].

Висновки. Роль медичної сестри під час догляду за хворими дітьми у стаціонарі є багатогранною і надзвичайно відповідальною. Вона охоплює не лише виконання лікувально-діагностичних процедур, а й психологічну підтримку дітей і їхніх батьків, налагодження ефективної комунікації, забезпечення санітарно-гігієнічного режиму та індивідуалізований догляд з урахуванням вікових особливостей.

Високий рівень кваліфікації, емпатії та організованості медичної сестри сприяє підвищенню якості медичної допомоги, зниженню рівня стресу в маленьких пацієнтів і їхніх родин, а також скороченню тривалості госпіталізації. Сімейно-орієнтований підхід і тісна співпраця з батьками є ключем до успішного лікування та реабілітації дітей.

З огляду на сучасні виклики в педіатричній медицині, постійне вдосконалення професійних навичок медичних сестер, впровадження новітніх методик догляду та психологічної підтримки є нагальною потребою для забезпечення захисту і комфорту пацієнтів.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

- Mimmo L, Hodgins M, Samir N, Travaglia J, Woolfenden S, Harrison R. 'Smiles and laughter and all those really great things': Nurses' perceptions of good experiences of care for inpatient children and young people with intellectual disability. *J Adv Nurs*. 2022 Sep; 78(9):2933-2948. DOI: 10.1111/jan.15256. Epub 2022 Apr 22. PMID: PMC9544709.
- Xue L, Liu C, Xue W, Xue R, Liu P, Wang F. The Role of Nurses in the Management of Respiratory Disorders in Children. *Altern Ther Health Med*. 2022 Jan; 28(1):65-71. PMID: 34653020. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34653020/>
- Carlsen M, Andersen RD, Strand S, Eriksson M, Olsson E. Nurses' perception, knowledge, and use of neonatal pain assessment. *Paediatr Neonatal Pain*. 2021 May 7; 3(2):59-65. DOI: 10.1002/pne2.12050. PMID: 35547593; PMCID: PMC8975217.
- Elsagh A, Ebadi A, Dalvandi A, Tabarsi B. Why Do Nurses Fail to Implement Pain Assessment Instruments for Hospitalized Infants? *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2025 Jan 15; 30(1):123-129. DOI: 10.4103/ijnmr.ijnmr_347_23. PMID: 40052040; PMCID: PMC11881964.
- Disabato JA, Mannino JE, Betz CL. Pediatric Nurses' Role in Health Care Transition Planning: National Survey Findings and Practice Implications. *J Pediatr Nurs*. 2019 Nov-Dec; 49:60-66. DOI: 10.1016/j.pedn.2019.08.003. Epub 2019 Sep 5. PMID: 31494347.
- Risanger LI, Kofoed PE, Noergaard B, Vahlkvist S. Parents' Perception of Staff Support in a Father-Friendly Neonatal Intensive Care Unit. *Children (Basel)*. 2023 March 31; 10(4):673. DOI: 10.3390/children10040673. PMID: 37189922; PMCID: PMC10136709.
- Newell S, Jordan Z. The patient experience of patient-centered communication with nurses in the hospital setting: a qualitative systematic review protocol. *JBI Database System Rev Implement Rep*. 2015 Jan; 13(1):76-87. DOI: 10.1112/jbisrir-2015-1072. PMID: 26447009.
- Simpson-Collins M, Fry M, Sheppard-Law S, Harris C. Parents' and nurses' perceptions and behaviours of family-centred care during periods of busyness. *J Clin Nurs*. 2024 Feb; 33(2):691-701. DOI: 10.1111/jocn.16921. Epub 2023 Oct 27. PMID: 37897101. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37897101/>
- Stefana A, Barlati S, Beghini R, Biban P. Fathers' experiences of nurses' roles and care practices during their preterm infant's stay in the neonatal intensive care unit. *Intensive Crit Care Nurs*. 2024 Dec; 85:103803. DOI: 10.1016/j.iccn.2024.103803. Epub 2024 Aug 21. PMID: 39173552.
- Lotfinejad N, Peters A, Tartari E, Fankhauser-Rodriguez C, Pires D, Pittet D. Hand hygiene in health care: 20 years of ongoing advances and perspectives. *Lancet Infect Dis*. 2021 Aug; 21(8):e209-e221. DOI: 10.1016/S1473-3099(21)00383-2. Erratum in: *Lancet Infect Dis*. PMID: 34331890.
- Glowicz JB, Landon E, Sickbert-Bennett EE, et al. SHEA/IDSA/APIC Practice Recommendation: Strategies to prevent healthcare-associated infections through hand hygiene: 2022 Update. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2023; 44(3):355-376. DOI: 10.1017/ice.2022.304.
- Peters A, Otter JA, Moldovan A, Parneix P, Voss A, Pittet D. Keeping hospitals clean and safe without breaking the bank: Summary of the Healthcare Cleaning Forum 2018. *J Hosp Infect*. 2022 Mar; 120:10-15. DOI: 10.1016/j.jhin.2021.11.004. PMID: 35183259. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35183259/>
- Loveday HP, Wilson JA, Kerr K, Pitchers R, Walker JT, Browne J. Effective infection prevention and control: the nurse's role. *Nurs Stand*. 2018 Jul 18; 33(1):68-72. DOI: 10.7748/ns.2018.e11171. PMID: 29972291.

14. Page K, Graves N. A cross sectional study of organizational factors and their impact on job satisfaction and emotional burnout in a group of Australian nurses: infection control practitioners. *BMC Health Serv Res.* 2021 May 10; 21(1):441. DOI: 10.1186/s12913-021-06477-2. PMID: 33971860; PMCID: PMC8108460.
15. Daley AM, Lestishock L, White PH. Pediatric Nurse Practitioners' Perspectives on Engaging Adolescents to Shift from Pediatric to Adolescent-Focused Health Care Services. *J Pediatr Health Care.* 2020 Nov-Dec; 34(6):550-559. DOI: 10.1016/j.pedhc.2020.06.007. PMID: 33097168.
16. Schultz CM, Johnson RA. Nurse consultant to day/child care centers. *J Spec Pediatr Nurs.* 2022 Oct; 27(4):e12392. DOI: 10.1111/jspn.12392. Epub 2022 Jul 23. PMID: 35869947.
17. Quigley DD, Slaughter ME, Qureshi N, Gidengil C, Hays RD. Associations of pediatric nurse burnout with involvement in quality improvement. *J Pediatr Nurs.* 2023 May-Jun; 70:e9-e16. DOI: 10.1016/j.pedn.2022.11.001. Epub 2022 Nov 17. PMID: 36402601.

UDC 614.253.5+616-053.2

THE ROLE OF A NURSE IN CHILD CARE IN A HOSPITAL (LITERATURE REVIEW)

B.M. Pavlykivska¹, Z.R. Kocherga¹, V.B. Motriuk¹,
I.S. Nedostup¹, H.S. Gvozdetka², T.V. Lotovska¹,
B.N. Tkach¹

¹*Ivano-Frankivsk National Medical University,
department of propaedeutics of pediatrics,
Ivano-Frankivsk, Ukraine*

²*Ivano-Frankivsk National Medical University,
department of obstetrics and gynecology named
after I. Lanovoy, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

ORCID ID: 0000-0003-2489-1824,

Scopus ID: 58174069400,

e-mail: pavlikivska@ukr.net

ORCID ID: 0000-0003-0964-8463,

Scopus ID: 57487658700,

e-mail: zoryanakoherha@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-1041-0308,

Scopus ID: 58286446800,

e-mail: motrykvira1@ukr.net

ORCID ID: 0000-0002-8984-3850,

Scopus ID: 58173206900,

e-mail: nedostup.iryana.59@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-3282-4656,

Scopus ID: 59251641000,

e-mail: hgvozdecka@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-4380-8996,

Scopus ID: 58691260400,

e-mail: tlotovska@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0002-8062-6489,

Scopus ID: 58182250600,

e-mail: bogdana.tkach@gmail.com

Abstract. The role of the nurse in caring for hospitalized children is multifaceted and crucial for ensuring both the physical recovery and psychological well-being of pediatric patients. Contemporary pediatric nursing requires not only clinical expertise but also the ability to provide emotional support to children and their families during hospitalization. Nurses serve as essential intermediaries among physicians, patients, and families, facilitating safe and effective treatment, promoting rapid recovery, and ensuring a comfortable hospital stay. Pediatric nursing care is distinguished by the necessity to address the unique physiological and psychological characteristics of children across various developmental stages, from neonates to adolescents. Nurses must be proficient in age-appropriate communication and care techniques to build trust and cooperation with young patients and their caregivers. The provision of individualized care that respects developmental needs significantly reduces patient anxiety and enhances treatment compliance. A critical component of nursing care in pediatric wards is the strict adherence to sanitary and hygienic protocols. Children, especially those with immature immune systems such as newborns and infants, are highly susceptible to hospital-acquired infections. Nurses play a vital role in implementing infection control measures, including hand hygiene, aseptic technique, environmental cleaning, and patient isolation when necessary, to minimize the risk of pathogen transmission. In addition to clinical tasks such as administering medications, monitoring vital signs, and preparing children for diagnostic and therapeutic procedures, nurses provide psychological support to patients. Techniques such as skin-to-skin contact for neonates, play therapy for younger children, and autonomy-supportive communication for adolescents are employed to alleviate stress and foster a positive hospital experience. Family-centered care is integral to the nursing approach, recognizing the significant impact of parental involvement on pediatric health outcomes. Nurses educate and empower parents by providing clear information on diagnosis, treatment plans, and home care practices, while offering emotional support to mitigate caregiver anxiety. Effective communication and conflict management skills are essential for maintaining collaborative relationships among healthcare teams, patients, and families. This comprehensive role of pediatric nurses, encompassing clinical, psychological, and educational functions, contributes to improved health outcomes, decreased length of hospital stays, and enhanced patient and family satisfaction. Continuous professional development and adherence to evidence-based practices remain pivotal in addressing the evolving challenges of pediatric healthcare. The present article synthesizes current research and clinical guidelines on pediatric nursing care, emphasizing the importance of individualized, developmentally appropriate interventions, stringent infection control, and family engagement. By delineating the critical responsibilities and competencies of nurses in pediatric inpatient settings, this work highlights their indispensable contribution to child health and recovery.

Keywords: nurse, children, care.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 28.08.2025 р.

Стаття прийнята до друку 28.10.2025 р.

ВИПАДКИ З ПРАКТИКИ

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.108

УДК 616.34-007.272-089.168-06:616.134-005.6

НЕНАБЛОННИЙ ВИПАДОК ЛОКАЛЬНОГО МЕЗЕНТЕРІАЛЬНОГО ТРОМБОЗУ ПІСЛЯ ОПЕРАЦІЇ ЧЕРЕЗ СПАЙКОВОЇ КИШКОВОЇ НЕПРОХІДНОСТІФ.В. Гринчук¹, В.В. Перепічка², М.В. Кемінь¹¹Буковинський державний медичний університет, кафедра хірургії №1, м. Чернівці, Україна²Чернівецька обласна клінічна лікарня, хірургічне відділення, м. Чернівці, Україна

ORCID ID: 0009-0002-2187-3997, Scopus ID: 24281299400, e-mail: fedir.grynychuk@bsmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0006-4074-6845, e-mail: Kotorxp@gmail.com

ORCID ID: 0009-0005-2839-5053, e-mail: koliakemin1@gmail.com

Резюме. Гострий мезентеріальний тромбоз (ГМТ) є відносно рідкісною патологією з частою атиповою клінікою і високою летальністю. Виникнення ГМТ на тлі попередніх абдомінальних операцій ускладнює ситуацію. Метою дослідження було ознайомлення фахівців із досвідом успішного лікування хворого з післяопераційним ГМТ, особливістю якого була локалізація ураження кишки. Проведений аналіз літератури, представлені дані з медичної документації пацієнта. Чоловік, 76 р., в анамнезі гастроентеростомія, холецистоеюностомія, панкреатоцистоеюностомія, зашивання перфораційної виразки гастроентероанастомозу, прооперований через гостру спайкову кишкову непрохідність, виконаний адгезіолізис, під час якого пошкоджена відвідна від холецистоеюноанастомозу петля кишки. Через 7 діб виникли гострі прояви перитоніту. Запідозрена неспроможність швів, виконана релапаротомія. Виявлений локальний ГМТ з некрозом відвідної від холецистоеюнономи петлі порожньої кишки. Вільна некротизована частина кишки видалена. Решта цієї петлі, слизова оболонка якої некротизована, розташована у глибині суцільного спайкового конгломерату, через що її дисекція неможлива, тому застосовано зовнішнє дренажування. Петля кишки, привідна до міжкишкового анастомозу, виведена у вигляді кінцевої стоми. Після операції виділення жовчі з холецистоеюнономи припинилися миттєво протягом чотирьох тижнів. Кінцеву етеростому обтурували балонним катетером. Після операції розвинулося нагноєння післяопераційної рани, ліквідоване консервативними заходами. Хворий був виписаний через 33 дні після операції. Загальна тривалість лікування становила 41 день. Через 80 днів кінцева етеростома була закрита хірургічним шляхом. Отже, складність представленого випадку зумовлювалася локалізацією ураження кишки на тлі значних спайкових змін у черевній порожнині. Для таких пацієнтів немає чітких рекомендацій щодо методу лікування, тому слід застосовувати індивідуальний підхід.

Ключові слова: спайкова кишкова непрохідність, мезентеріальний тромбоз, тонка кишка, некроз кишки, хірургічне лікування, етеростомія.

Вступ. Гострий мезентеріальний тромбоз (ГМТ) є відносно рідкісною, але добре відомою патологією, частоту якої оцінюють на рівні 0,09-0,2 % [1]. Летальність може сягати 50-80 % [1, 2], яку пов'язують із пізнім діагностуванням, внаслідок частої атипової клініки, зумовленої поганим розпізнаванням [3-5]. Основним рекомендованим діагностичним засобом є комп'ютерна томографія з двофазним протоколом [3, 6], втім її застосовують за відсутності ознак перитоніту, що спонукає до негайного хірургічного втручання [1, 3, 7].

Особливо складно діагностувати ГМТ в ранні терміни після абдомінальних втручань, коли клініка маскується проявами післяопераційного періоду, а яскраві симптоми з'являються, здебільшого, через розвиток поширеного перитоніту. Частіше ГМТ зазначають після баріартричних (0,7 %) [8] і колоректальних (0,24 %) втручань [9], хоча небезпека збільшується після будь-якої, особливо травматичної, операції у хворих групи ризику. Такі випадки можуть бути доволі нетривіальними. Тому ми вирішили ознайомити широкі коло фахівців із власним досвідом лікування хворого з післяопераційним ГМТ, особливістю якого була локалізація ураження кишки.

Мета дослідження – представити випадок локального мезентеріального тромбозу, що виник у хворого, прооперованого через спайкову кишкову непрохідність.

Об'єкт і методи дослідження. Проведений аналіз літератури, представлені дані з медичної документації пацієнта (описи операцій, методи лікування, результати лікування), який перебував на лікуванні у хірургічному відділенні Чернівецької обласної клінічної лікарні.

Представлене дослідження було проведено згідно з етичними рекомендаціями щодо медичних досліджень. Формальне етичне схвалення не було потрібне через ретроспективний характер дослідження і використання анонімних даних пацієнта. Інформована згода пацієнта на діагностичні й лікувальні процедури була отримана після надання йому вичерпної інформації про ці процедури і потенційні результати, що зафіксовано у медичній документації. Інформовану згоду на публікацію не було отримано, оскільки представлені дані є анонімними.

Результати дослідження та їх обговорення. Чоловік, 76 р., госпіталізований з діагнозом гостра спайкова кишкова непрохідність. Серед супутніх

захворювань були гіпертонічна хвороба III (ГПМК 21 рік назад), ІХС, СН II, ФК II. Двадцять років тому переніс гастроентеростомію, холецистоеюностомію, панкреатоцистоеюностомію через кісту головки підшлункової залози. П'ять років тому виконане зашивання перфораційної виразки гастроентероанастомозу.

Клінічна картина, дані допоміжних обстежень та призначене лікування були типовими. Через відсутність ефекту від консервативного лікування виконана операція. У верхньому поверсі черевної порожнини виявлено виразний спайковий процес, тому диференціація органів і структур неможлива. Петлі початкового відділу тонкої кишки розширені до 5 см. На відстані 70 см виявлено грубу спайку, що стискає і перекручує тонку кишку. Після пересічення спайки прохідність відновлена. Під час вісцеролізу випадково пошкоджена кишка, відповідна від холецистоеюноанастомозу. Дефект зашитий, маніпуляції припинені.

Післяопераційний перебіг був без особливостей до 7-ї доби. Після 7-ї доби раптово виникли гострі прояви перитоніту, локалізовані у правій частині живота. Запідозрена неспроможність швів, через що виконана релапаротомія. Розділені множинні спайки, нижче печінки виявлено скупчення жовчі, у боковому каналі – серозну рідину. Виявлено локальний тромбоз у брижі відповідної від холецистоеюностомі петлі порожньої кишки з некрозом її стінок завдовжки 5 см (рис. 1: 1). Незмінена ділянка кишки (рис. 1: 2), привідна до міжкишкового анастомозу, довжиною до 8 см. Вільна некротизована частина кишки видалена.



Рис. 1. Виявлені зміни петлі тонкої кишки: пояснення в тексті

Решта привідної петлі розташовано у глибині спайкового конгломерату (рис. 2), її слизова оболонка суцільно некротизована (короткий відеозвіт представлений тут:

<https://www.youtube.com/watch?v=JR1cOCX-7LU>).



Рис. 2. Некротичні зміни слизової оболонки привідної петлі кишки

Виразний рубцево-спайковий процес, повна відсутність диференціації анатомічних структур унеможливили дисекцію тканин і виділення цієї частини кишки. Через це вирішено застосувати її зовнішнє дренирування для відведення жовчі. Через куксу відповідної петлі кишки заведений зонд типу Miller-Abbott, проведений дистально. Черевна порожнина промита і дренована. Через окремий розріз черевної стінки в некротизовану петлю кишки заведений зонд і тампон. Кишка відмежована підшитим по її периметру до черевної стінки краєм великого сальника. Петля відповідної кишки виведена назовні у верхньому куті операційної рани з формуванням кінцевої стоми. Операційна рана зашита.

Протягом тижня після операції виділялось 300 мл жовчі щодня. Зонд і тампон були вилучені через 7 днів. Відтак кількість жовчі поступово зменшувалася, і через 4 тижні холерея миттєво припинилася, рана загоїлася вторинним натягом. З ентеростоми спостерігали виділення кишкового вмісту з періодами посилення, що спричиняло подразнення шкіри. Розвинулося нагноєння післяопераційної рани. Кишку отбурували катетером з роздутим балоном для зменшення виділень, що було достатньо дієвим. Рана очистилася. Хворий був виписаний через 33 дні після операції, загальна тривалість лікування становила 41 день.

Через 80 днів хворий був госпіталізований для закриття ентеростоми (вигляд черевної стінки перед операцією показаний на рис. 3).



Рис. 3. Вигляд передньої черевної стінки: стрілка – рубець на місці виведення відповідної від холецистоеюностомі петлі кишки

Навколо стоми розсічена шкіра. Стінки кишки виділено з підшкірної клітковини і відокремлено від апоневрозу. Край кишки відсічений. Кукса кишки прошита безперервним швом і занурена двома півциркулярними швами (короткий відеозвіт тут: <https://www.youtube.com/watch?v=4VEP7T8Tmhs&t=10sb>). Післяопераційний перебіг без особливостей, хворий виписаний через 9 днів. Шви зняті через 14 днів (рис. 4).

Представлене спостереження демонструє випадок несприятливої локалізації ділянки мезентеріального тромбозу з некрозом кишки. Не виключено, що попри наявність відомих чинників ризику у 76-річного хворого [1, 7], серед яких, зокрема, і тонкокишкова непрохідність [6], основною причиною виникнення ГМТ було пошкодження кишки, що підтверджується локалізацією ураження. Хоча після первинної операції хворий отримував профілактичну антиромботичну терапію у повному обсязі, це не попередило виникнення ГМТ.



Рис. 4. Вигляд передньої черевної стінки після зняття швів

Стандартним обсягом операції щодо такої патології є резекція кишки і міжкишковий анастомоз, або, у випадках сумнівної життєздатності кишки, чи певних локалізацій, застосування тактики «відкритого живота» [1, 3, 7]. В описаного хворого накладання анастомозу було неможливим, а застосування «відкритого живота» – недоцільним, оскільки динаміка спайкового процесу не давала жодних сподівань на якість покращення. Тому важким питанням було рішення щодо способу завершення втручання. Застосований обсяг був ситуативним, оскільки інших можливостей завершити операцію не вбачалося.

Найбільшою проблемою ми вважали виведену назовні відвідну від холецистоєюности кишки, оскільки можливість ліквідації очікуваної жовчної нориці за таких патологічних змін уявлялася нереальною. Як можливі варіанти, розглядалася спроба анастомозування у відділений період або залишення пожиттєвої нориці. Заразом спонтанне загоєння цієї стоми, вочевидь, зумовлене адекватним функціонуванням природного шляху відтоку жовчі, вирішило цю проблему.

Ліквідація кінцевої ентеростоми виконана у рекомендовані терміни [10]. Спеціальної підготовки хворий не потребував, оскільки ознак розладів живлення й обміну не було, що зумовлювалося як анатомічними особливостями стоми (відсутність прямого потрапляння харчових мас), так і застосуванням обтуратора.

Наприкінці зауважимо, що, загалом, випадки післяопераційного ГМТ в нашій практиці є хоча й не частими, але достатньо відомими, як, певно, і в інших хірургів. Здебільшого, тактика і наслідки лікування не відрізнялися від відомих. Але така, не зовсім стандартна, ситуація трапилася вперше, а в літературі подібних не знайшли.

Висновки. Отже, випадок гострого мезентеріального тромбозу після операції через спайкову кишкову непрохідність, складність якого зумовлювалася локалізацією ураження кишки на тлі значних спайкових змін в черевній порожнині, був першим у нашій практиці. Для таких пацієнтів немає чітких рекомендацій щодо тактики лікування, тому слід застосовувати індивідуальний підхід.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Bala M, Catena F, Kashuk J, De Simone B, Gomes CA, Weber D, Sartelli M, et al. Acute mesenteric ischemia: updated guidelines of the World Society of Emergency Surgery. *World J Emerg Surg.* 2022 Oct 19; 17(1):54. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13017-022-00443-x>
2. Lenzion RJ, Frahm-Jensen G, Keck J. Acute Mesenteric Ischemia. *Clin Colon Rectal Surg.* 2022 Aug 12; 35(3):227-236. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0042-1743283>
3. Germer CT. Mesenteric ischemia. *Chirurgie (Heidelb).* 2024 May; 95(5):345-346. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00104-024-02048-3>
4. Demelo-Rodríguez P, Ordieres-Ortega L, Oblitas CM. Mesenteric venous thrombosis. *Med Clin (Barc).* 2023 May 12; 160(9):400-406. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2023.01.020>
5. Holley BE, Peterson LA, Bennie BA, Fitzmaurice II, Jarman BT. Mesenteric Ischemia: Predicting Problems. *Am Surg.* 2025 Aug; 91(8):1292-1297. DOI: <https://doi.org/10.1177/00031348251329475>
6. Yu H, Kirkpatrick IDC. An Update on Acute Mesenteric Ischemia. *Can Assoc Radiol J.* 2023 Feb; 74(1):160-171. DOI: <https://doi.org/10.1177/08465371221094280>
7. Reintam Blaser A, Coopersmith CM, Acosta S. Managing acute mesenteric ischaemia. *Intensive Care Med.* 2024 Apr; 50(4):593-596. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00134-024-07363-1>
8. Ma T, Zhao H, Zhang Q, Zhang P. Mesenteric Vein Thrombosis following Sleeve Gastrectomy: A Case Report and Review of the Literature. *Obes Facts.* 2024; 17(2):211-216. DOI: <https://doi.org/10.1159/000536359>
9. Kim MJ, Kim DW, Cho JY, Son IT, Kang SI, Oh HK, et al. Postoperative Portomesenteric Venous Thrombosis After Colorectal Cancer Surgery. *J Gastrointest Surg.* 2020 Feb; 24(2):396-404. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11605-018-04085-w>
10. Vanzant E, Thompson A, Mendoza A, Yeh D. Curr Current fistula management. *Opin Crit Care.* 2024 Apr 1;30(2):172-177. DOI: <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000001147>

UDC 616.34-007.272-089.168-06:616.134-005.6

AN UNUSUAL CASE OF LOCAL MESENTERIC THROMBOSIS FOLLOWING SURGERY FOR ADHESIVE INTESTINAL OBSTRUCTION

F.V. Grynchuk¹, V.V. Perepichka², M.V. Kemin¹

¹*Bukovinian State Medical University, department of surgery №1, Chernivtsi, Ukraine*

²*Chernivtsi Regional Clinical Hospital, surgical department, Chernivtsi, Ukraine*

ORCID ID: 0009-0002-2187-3997,

Scopus ID: 24281299400,

e-mail: fedir.grynchuk@bsmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0006-4074-6845,

e-mail: Kotorxp@gmail.com

ORCID ID: 0009-0005-2839-5053,

e-mail: koliakemin1@gmail.com

Abstract. Acute mesenteric thrombosis is a relatively rare condition associated with extremely high mortality rates. The unfavorable prognosis is largely explained by the nonspecific clinical presentation, which often delays diagnosis and results in late surgical intervention. The occurrence of mesenteric thrombosis in patients following abdominal operations further complicates both recognition and management. The aim of this report was to present the experience of successful treatment of postoperative mesenteric thrombosis, the peculiarity of which was the unusual localization of intestinal necrosis. A 76-year-old man was admitted with signs of acute adhesive intestinal obstruction. His past surgical history was significant: 20 years earlier he underwent gastroenterostomy, cholecystojejunostomy, and pancreaticojejunostomy for a pancreatic cyst; five years earlier he underwent suturing of a perforated gastroenteroanastomotic ulcer. Concomitant diseases included long-standing stage III hypertension complicated by an ischemic stroke 21 years earlier, coronary artery disease, and chronic heart failure class II. Despite conservative treatment, intestinal obstruction persisted, and laparotomy was performed. During laparotomy a pronounced adhesive process in the upper floor of the abdominal cavity was revealed that made it practically impossible to differentiate the anatomical structures. The initial loops of the small intestine were markedly dilated, up to 5 cm in diameter. At a distance of approximately 70 cm from the ligament of Treitz a adhesion was identified, which compressed and twisted the jejunum. After crossing of this adhesion intestinal patency was restored. However, in the course of viscerolysis the loop of the jejunum efferent from the cholecystojejunostomy was inadvertently

damaged, and the defect was sutured. Due to the risk of further complications, the operation was completed at this stage. Seven days later acute peritonitis developed. Leakage of the intestinal sutures was suspected, and relaparotomy was performed. Local mesenteric thrombosis with necrosis of the jejunal loop from the cholecystojejunostomy was revealed. The free necrotic part was resected, while the remaining segment embedded in an adhesive conglomerate could not be separated. The loop was tamponed and isolated with the omentum, and a terminal enterostomy was created. The loop of the small intestine afferent to the interintestinal anastomosis was brought out in the form of a terminal enterostomy. In the early postoperative period up to 300 ml of bile was discharged daily through the cholecystojejunostomy; this gradually decreased and stopped spontaneously after four weeks, and the wound healed by secondary intention. Suppuration of the postoperative wound was managed conservatively. The patient was discharged on day 33 (total stay 41 days). Eighty days later the terminal enterostomy was closed without complications. This case demonstrates the difficulties of managing local mesenteric thrombosis in the setting of extensive adhesions and multiple previous operations. The unusual localization of necrosis in the jejunal loop from the cholecystojejunostomy made surgical tactics especially challenging. As no standardized guidelines exist for such situations, individualized intraoperative decision-making is crucial.

Keywords: adhesive intestinal obstruction, mesenteric thrombosis, small intestine, intestinal necrosis, surgical treatment, enterostomy.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 19.09.2025 р.

Стаття прийнята до друку 19.11.2025 р.

DOI: 10.21802/artm.2025.4.36.112
УДК 615.825:616.833(045)

АНАЛІЗ ПАТЕРНУ ХОДИ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОГО ВОГНЕПАЛЬНОГО ПОРАНЕННЯ. КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК

А.Л. Паламарчук¹, Д.В. Паламарчук², М.А. Ільченко¹, І.Ю. Свириденко¹

¹Київський інститут реабілітації, м. Київ, Україна

²Київський медичний університет, кафедра фізіології, медичної біології та біологічної фізики, м. Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0001-5307-6322, Scopus ID: 58247883000, e-mail: andrewpallamarchuk@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-9357-5652, Scopus ID: 58247882900, e-mail: d.shesterina@kmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0004-9822-7525, e-mail: m.ilchenko.st@kmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0008-0870-1297, e-mail: ihor.svyrydenko@gmail.com

Резюме. Вогнепальні поранення є однією з найпоширеніших причин ушкодження периферичної нервової системи під час військових дій в Україні. Фізична активність має нейропротекторний ефект і сприяє відновленню нервових аксонів після травм. Однак бракує рандомізованих досліджень, які впроваджують інновації для покращення результатів лікування, скорочення реабілітації та створення адаптивних програм із гнучкими налаштуваннями й швидким зворотним зв'язком. Метою дослідження є представлення клінічного випадку невropатії правого малогомілкового нерва з парезом правої стопи внаслідок вогнепального поранення та аналіз ефективності персоналізованої реабілітації з використанням технології «Axelero Gait & Balance».

28-річний чоловік звернувся до Київського Інституту Реабілітації зі скаргами на біль у латеральній області правої стопи, дискомфорт у нижній частині гомілки та гомілково-ступневому суглобі. Травма стала наслідком вогнепально-осколкового поранення у 2024 році, що спричинило пошкодження кісток правої стопи, дефіцит кісткової тканини та розвиток невropатії малогомілкового нерва. Обстеження виявило парез правої стопи, зниження сенсомоторних функцій, рубцеві зміни в м'яких тканинах, порушення фаз опори і маху, контрактуру колінного суглоба на протилежній кінцівці та укорочення правої ноги. Швидкість ходьби була знижена на 20 % від норми.

Під час лікування проводилася оцінка ходи за допомогою пристрою Axelero Gait & Balance (Meden Immed, Польща), що дозволило детально проаналізувати параметри ходи. Програма «Neuroforma Gait and Balance» аналізувала ширину кроку, середнє та максимальне навантаження, а також фази стійки і маху. Проведена терапія продемонструвала підвищення швидкості й довжини кроку, усунення асиметрії ходи та поліпшення стабільності. Це свідчить про вдосконалення пропріоцептивної регуляції, стабільності рухів і активацію механізмів нейропластичності.

Ключові слова: вогнепальне поранення, невropатія малогомілкового нерва, персоналізована реабілітація, аналіз ходи, нейропластичність, Axelero Gait & Balance.

Вступ. Внаслідок військового конфлікту в Україні спостерігається значне збільшення випадків травматичних ушкоджень периферичних нервів, особливо через поранення вогнепальною зброєю, серед яких 64 % складають ушкодження кінцівок, 74,8 % – ушкодження м'яких тканин, 25,2 % – вогнепальні переломи кісток. Близько 40 % травмованих осіб потребують подальших реконструктивних втручань з тривалим періодом реабілітації [1].

Малогомілковий нерв є одним із найчастіше вражених периферичних нервів, що значною мірою впливає на порушення функції ходи, підвищує ризик падінь і сприяє розвитку вторинних ортопедичних ускладнень. Визначення ступеня його пошкодження має вирішальне значення для прогнозування можливостей відновлення та розробки найбільш ефективної реабілітаційної стратегії. Традиційно вона ґрунтується на класичних класифікаціях Seddon (1943) та Sunderland (1951), які враховують рівень ураження аксона і його оболонки [2, 3]. Однак попри анатомічну цілісність нерва, процес його регенерації не завжди забезпечує повне відновлення функціональних можливостей. Така ситуація обумовлена впливом низки факторів, серед яких дегенерація м'язових волокон,

порушення нейром'язової передачі, а також зміни у системі пропріоцептивної чутливості [4, 5]. Фізична терапія в цьому випадку є ключовим компонентом мультидисциплінарного підходу, спрямованого не тільки на відновлення рухової активності, але й на відновлення сенсорної функції та покращення контролю постави. Проте відсутність стандартизованих протоколів лікування травматичних невropатій значно ускладнює прогнозування ефективності терапії [6-10]. Інноваційні технології біомеханічного аналізу, зокрема засоби для дослідження патерну ходи, надають сучасні можливості у сфері реабілітації. Їх застосування забезпечує не лише об'єктивну оцінку динаміки процесу відновлення, але й сприяє персоналізації реабілітаційних програм відповідно до індивідуальних функціональних особливостей пацієнта.

Метою дослідження є представлення клінічного випадку невropатії правого малогомілкового нерва з парезом правої стопи внаслідок вогнепального поранення та аналіз ефективності персоналізованої реабілітації з використанням технології «Axelero Gait & Balance».

Об'єкт і методи дослідження. Основа нашої роботи полягає в детальному аналізі результатів курсу медико-реабілітаційного лікування, проведеного на клінічній базі Київського інституту реабілітації. Пацієнт М., 28 років звернувся до клініки зі скаргами на біль під час ходіння в ділянці латеральної сторони правої стопи, дискомфорт у нижній третині гомілки та гомілково-ступневому суглобі з правого боку. Його травма стала наслідком вогнепально-осколкового поранення нижніх кінцівок у серпні 2024 року, що спричинило ушкодження кісток правої стопи, дефект кісткової тканини та розвиток невротії малогомілкового нерва. На момент звернення діагностували парез правої стопи, значне зниження сенсомоторної функції, рубцеві зміни м'яких тканин, порушення фаз опори й відштовхування стопи при ходьбі, контрактуру колінного суглоба на протилежній стороні та укорочення правої кінцівки. Загальна швидкість ходьби пацієнта була знижена на 20 % у порівнянні з нормою. З метою підвищення опорної функції кінцівки, стабілізації ходи та покращення фізичної витривалості було призначено реабілітаційний курс із використанням цифрової платформи Axelero Gait & Balance (Meden Inmed, Польща). Ця технологія дозволяє об'єктивно оцінювати динаміку відновлення пацієнта і забезпечує можливість персоналізації реабілітаційного протоколу. Параметри ходи реєструвалися за допомогою

тензодатчиків, розташованих під біговим полотном. Їх показники дозволяли визначити розташування центру тиску сили та вагу пацієнта. Перед тестуванням ширина і висота поручнів були адаптовані відповідно до зросту пацієнта для забезпечення комфортних умов виконання вправ. Після завершення тренувань пристрій автоматично відображав результати, включаючи тривалість заняття (у хвилинах і секундах), пройденої дистанцію (у метрах) та кількість зроблених кроків. Аналіз проведеної реабілітації здійснювався через програмне забезпечення «Neuroforma Gait and Balance», яке автоматично визначало ключові параметри, зокрема ширину кроку, середнє та максимальне навантаження, фазу стійки та фазу маху (рис. 1).

Результати дослідження та їх обговорення.

Графік ілюструє розподіл значень центру тиску для ходи: вісь абсцис (COP_x) охоплює проміжок від -0,10 до 0,06 см, водночас вісь ординат (COP_y) варіюється від -0,07 до 0,10 см. Контур графіка нагадує форму метелика і демонструє симетрію відносно нульової точки координат. Водночас помітне розсіювання даних вздовж осі ординат порівняно з абсцисою. Графік у більшості випадків має симетричну форму, але на лівій стороні видно невелике зростання показників (рис. 2).

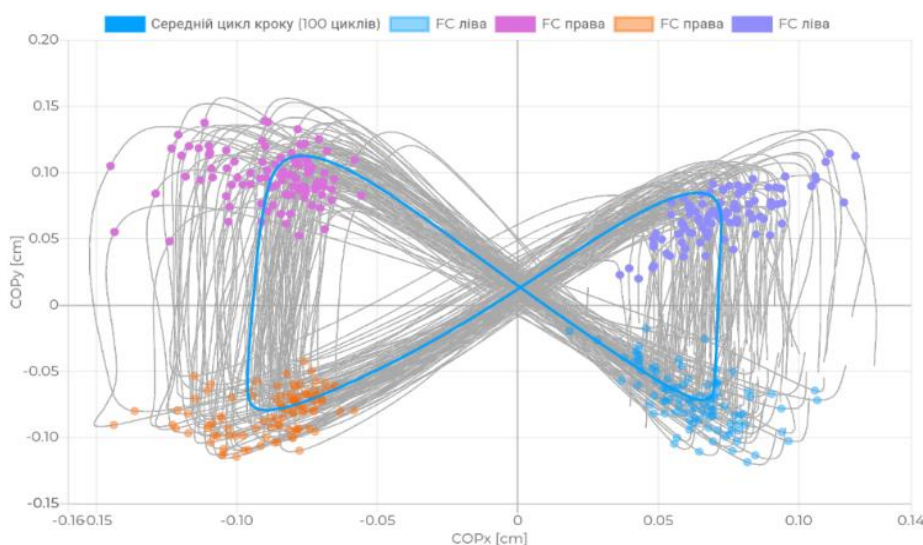


Рис. 1. Оцінка функції ходьби на початковому етапі реабілітації

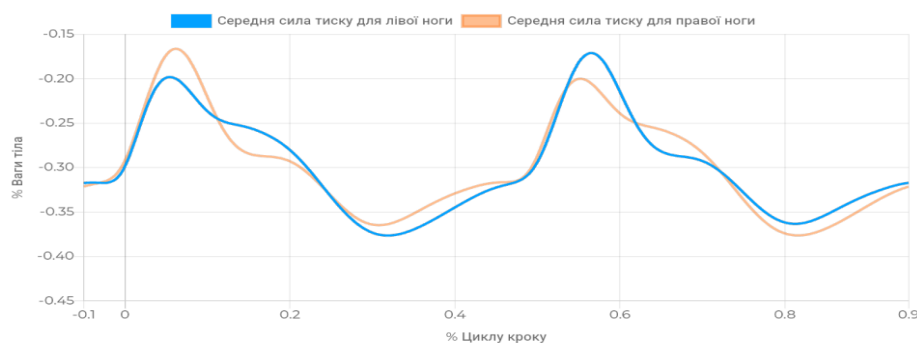


Рис. 2. Динаміка сили тиску кінцівок на первинному етапі реабілітації

Ліва кінцівка: графік демонструє знижену силу натискання під час початкової фази опори, однак у завершальній фазі параметри сили знаходяться в межах норми. Права кінцівка: у початковій фазі опори сила натискання відповідає нормальним показникам, але спостерігається незначне зниження в завершальній фазі. Порівняння графіків сили натискання обох кінцівок виявляє найбільші відхилення у двоопорному періоді ходьби. Також помітна обмежена сила тиску на початку опори правої ноги та знижена сила відштовхування наприкінці її циклу (рис. 3).

Розподіл показників центру тиску (COP_x) охоплює діапазон по осі абсцис від $-0,10$ до $0,09$ см, а по осі ординат (COP_y) – від $-0,14$ до $0,17$ см. Контури графіка нагадують форму метелика, що є відносно симетричною щодо нуля, проте спостерігається більший розкид даних уздовж осі ординат. Незважаючи на загальну симетрію форми графіка, ліві крайні частини виглядають більш масивними (рис. 4).

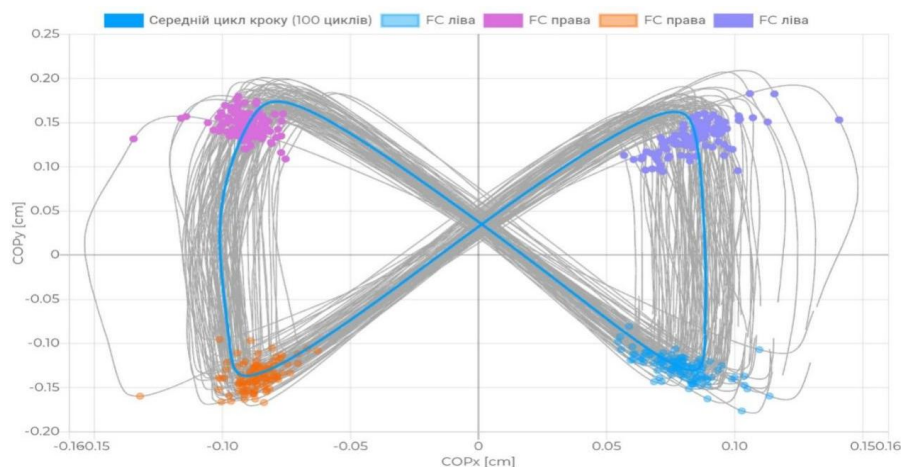


Рис. 3. Оцінка ходьби після завершення реабілітаційного курсу

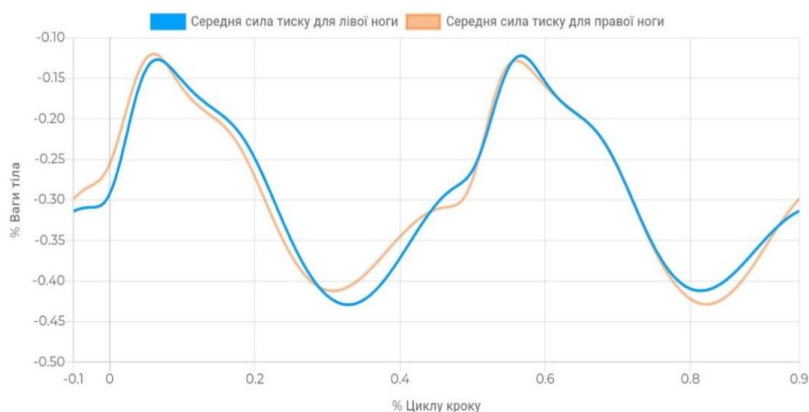


Рис. 4. Динаміка сили тиску кінцівок після завершення реабілітаційного курсу

Ліва кінцівка: графік відображає нормальний розподіл тиску на ногу протягом опорного періоду. Водночас спостерігається тенденція до підвищення пікових значень сили натискання. Права кінцівка: зафіксовано аналогічний характер розподілу тиску, який залишається в межах норми протягом усього опорного періоду, при цьому також спостерігається зростання пікових показників. Аналіз сили натискання лівої і правої кінцівок свідчить про симетричний розподіл тиску між ними, що є позитивним результатом проведеної реабілітації.

Згідно з даними таблиці 1 середня швидкість ходьби зросла на 48,39 % (з 3,1 до 4,6 км/год), а довжина кроку – з 0,44 – 0,45 м до 0,64 м. Це свідчить про покращення пропріорецепції, зростання м'язової сили та усунення контрактур. Подовження кроку потребує злагодженої роботи м'язів нижньої кінцівки та

повноцінного виконання фаз перенесення й відштовхування. Асиметрія кроків зменшилася з 2,2 % до 0 %, що вказує на відновлення координації, симетричний розподіл навантаження й покращення контролю рухів. Подібні зміни узгоджуються з результатами пропріорецептивних і силових тренувань, які позитивно впливають на статико-динамічні параметри [11-13].

Збільшення темпу ходи, подовження кроку на 8 %, скорочення тривалості фази підтримки та зменшення асиметрії (з 4,6 % до 2,6 %) свідчать про поліпшення м'язової сили, стабільності та нейром'язового контролю. Покращена активація м'язів гомілки, відновлення пропріорецепції та усунення м'язових контрактур сприяли більш впевненому перенесенню ваги тіла і формуванню симетричного патерну ходи. Хоча час фази перенесення залишився практично незмінним, значне скорочення асиметрії у цій фазі (з

14,7 % до 6,3 %) вказує на покращення координації між кінцівками та узгодженість у роботі м'язів-антагоністів і агоністів. Виявлені зміни підтверджують

ефективність реабілітаційної програми у відновленні просторових і часових характеристик ходи (Табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльна оцінка результатів первинного тестування на 6-й день та кінцевого тестування на 26-й день з використанням Axelero gait & balance

Показник	Первинне тестування	Кінцеве тестування
Швидкість	3,1 км/год	4,6 км/год
Довжина кроку	Ліва кінцівка - 0,44 м, права кінцівка - 0,45 м, асиметрія - 2,2 %	Ліва та права кінцівка - 0,64 м, асиметрія - 0,0 %
Темп	102,3 кроки за хвилину	110,5 кроку за хвилину
Час фази підтримки	Ліва кінцівка - 0,87 с, права кінцівка - 0,83 с, асиметрія лівої - 2,6 %	Ліва кінцівка - 0,78 с, права кінцівка - 0,76 с, асиметрія лівої - 2,3 %
Час фази перенесення	Ліва кінцівка - 0,29 с., права кінцівка - 0,34 с, асиметрія правої - 14,7 %	Ліва кінцівка - 0,30 с, права кінцівка - 0,32 с, асиметрія правої - 6,3 %

Висновки. Використання інноваційної технології «Axelero gait & balance» у рамках реабілітаційних заходів для пацієнтів із пошкодженнями периферичної нервової системи забезпечує можливість проведення високоточної кількісної оцінки статико-динамічних параметрів. Отримані результати, такі як збільшення довжини кроку та зменшення асиметрії, вказують на значне покращення пропріоцептивної регуляції, посилення м'язової сили та зниження рівня спастичності. Відновлення симетрії рухів і поліпшення стабільності ходи свідчать про ефективність індивідуалізованих фізичних втручань. Зміни параметрів центру тиску додатково демонструють зменшення компенсаторної активності й активацію нейропластичних механізмів центральної нервової системи, що сприяє більш ефективному контролю за положенням тіла та підвищенню функціональної автономності пацієнтів.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

- Kuchyn I, Horoshko V. Predictors of treatment failure among patients with gunshot wounds and post-traumatic stress disorder. *BMC Anesthesiology*. 2021; 21(1):263. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12871-021-01482-8>
- Sunderland S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain*. 1951; 74(4):491-516. DOI: <https://doi.org/10.1093/brain/74.4.491>
- Maugeri G, D'Agata V, Trovato B, Roggio F, Castorina A, Vecchio M. The role of exercise on peripheral nerve regeneration: from animal model to clinical application. *Heliyon*. 2021; 7(11):e08281. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08281>
- Brushart TM, Tarlov EC, Mesulam MM. Specificity of muscle reinnervation after epineurial and individual fascicular suture of the rat sciatic nerve. *Journal of Hand Surgery American Volume*. 1983; 8(3):248-253. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(83\)80152-x](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(83)80152-x)
- English AW, Wilhelm JC, Sabatier MJ. Enhancing recovery from peripheral nerve injury using treadmill training. *Ann Anat*. 2011; 193(4):354-361. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2011.02.013>
- Chiaromonte R, Pavone V, Testa G, Pesce I, Scaturro D, Musumeci G. The Role of Physical Exercise and Rehabilitative Implications in the Process of Nerve

Repair in Peripheral Neuropathies: A Systematic Review. *Diagnostics (Basel)*. 2023; 13(3):364.

DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics13030364>

- Gordon T, Sulaiman O, Boyd JG. Experimental strategies to promote functional recovery after peripheral nerve injuries. *Journal of the Peripheral Nervous System*. 2003; 8(4):236-250. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1085-9489.2003.03029.x>
- Wilhelm JC, Xu M, Cucoranu D, Chmielewski S, Holmes T, Lau K, et al. Cooperative roles of BDNF expression in neurons and Schwann cells are modulated by exercise to facilitate nerve regeneration. *Journal of Neuroscience*. 2012; 32(14):5002-5009. DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1411-11.2012>
- Lopes C, Gonçalves N, Gomes C, Saraiva M, Pêgo AP. BDNF gene delivery mediated by neuron-targeted nanoparticles is neuroprotective in peripheral nerve injury. *Biomaterials*. 2017; 121:83-96. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2016.12.025>
- Ghiani C, Ying Z, de Vellis J, Gomez-Pinilla F. Exercise decreases myelin-associated glycoprotein expression in the spinal cord and positively modulates neuronal growth. *Glia*. 2007; 55(9):966-975. DOI: <https://doi.org/10.1002/glia.20521>
- Yang JM, Kim SY. Correlation of knee proprioception with muscle strength and spasticity in stroke patients. *J Phys Ther Sci*. 2015; 27(9):2705-8. DOI: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2705>
- Laskowski ER, Newcomer-Aney K, Smith J. Refining rehabilitation with proprioception training: expediting return to play. *The Physician and Sportsmedicine*. 1997; 25(10):89-104. DOI: <https://doi.org/10.3810/psm.1997.10.1476>
- Ramsey M, Ford KR, Pexa BS, Westbrook A. Quantification of limb loading asymmetries in collegiate basketball players during basketball tasks. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2022; 54(9S):287. DOI: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000878600.96833.ed>

UDC 615.825:616.833(045)

ANALYSIS OF GAIT PATTERN FOLLOWING A GUNSHOT WOUND: A CLINICAL CASEA.L. Palamarchuk¹, D.V. Palamarchuk², M.A. Ilchenko¹, I.Yu. Svyrydenko¹¹*Kyiv Institute of Rehabilitation, Kyiv, Ukraine*²*Kyiv Medical University, Department of Physiology, Medical Biology, and Biophysical Physics, Kyiv, Ukraine*

ORCID ID: 0000-0001-5307-6322,

Scopus ID: 58247883000,

e-mail: andrewpallamarchuk@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-9357-5652,

Scopus ID: 58247882900,

e-mail: d.shesterina@kmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0004-9822-7525,

e-mail: m.ilchenko.st@kmu.edu.ua

ORCID ID: 0009-0008-0870-1297,

e-mail: ihor.svyrydenko@gmail.com

Abstract. Gunshot wounds remain one of the most common causes of peripheral nervous system injuries during military conflicts in Ukraine, posing significant medical and rehabilitative challenges that impact patients' quality of life and functional independence. Scientific evidence indicates that targeted physical activity exerts neuroprotective effects and promotes regeneration of nerve axons following traumatic injury. However, there remains a significant lack of randomized controlled trials that focus on integrating modern technological innovations aimed at improving therapeutic outcomes, shortening rehabilitation timelines, and developing adaptive, patient-specific programs with flexible customization and rapid real-time feedback. The purpose of this study is to present a clinical case of right common peroneal nerve neuropathy accompanied by paresis of the right foot due to a gunshot injury, followed by an evaluation of the effectiveness of a personalized rehabilitation program employing the advanced "Axelero Gait & Balance" technology.

A 28-year-old male patient was admitted to the Kyiv Institute of Rehabilitation with complaints of pain

localized in the lateral aspect of the right foot during ambulation, discomfort in the distal third of the leg, and the right ankle joint region. The injury resulted from a gunshot and shrapnel wound sustained in August 2024, which caused multiple fractures of the bones of the right foot, a deficit in bone tissue, and development of neuropathy involving the common peroneal nerve. Comprehensive clinical and instrumental examination revealed paresis of the right foot, significant reduction of sensorimotor functions, scar tissue formation in soft tissues, impairments in the stance and swing phases of gait, contralateral knee joint contracture, and shortening of the right lower limb. Additionally, a 20 % reduction in gait speed was documented compared to normative data.

Throughout the rehabilitation process, gait assessment was conducted using the Axelero Gait & Balance system (Meden Inmed, Poland), enabling precise quantification of gait pattern parameters. The "Neuroforma Gait and Balance" software analyzed step width, average and maximal loading, as well as stance and swing phase durations. The rehabilitation protocol demonstrated significant dynamic improvements, including increases in walking speed and step length, correction of gait asymmetry, and enhanced postural stability. These findings suggest improved proprioceptive regulation, enhanced neuromuscular control, and activation of neuroplasticity mechanisms, thereby validating the effectiveness of the personalized rehabilitation approach utilizing Axelero technology.

This clinical case highlights the promising role of advanced gait analysis technologies in rehabilitation programs for individuals with peripheral nerve injuries, aiding in improved functional recovery and better overall quality of life. However, further research with larger patient groups and randomized controlled trials is essential to confirm these results and refine rehabilitation strategies for broader clinical application.

Keywords: gunshot wound, peroneal neuropathy, personalized rehabilitation, gait analysis, neuroplasticity, Axelero Gait & Balance.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 07.08.2025 р.

Стаття прийнята до друку 27.10.2025 р.

Автору, який надсилає статтю до редакції журналу, необхідно зареєструватися на сайті журналу «Art of Medicine» та подати статтю за наступним покликанням <http://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua>.

Після реєстрації необхідно оновити сайт, зайти у розділ **Подання** та вибрати опцію **«Подати новий матеріал»**. При подачі статті на сайт необхідно заповнити поле під назвою **предмет** та вказати відповідну **спеціальність**, наприклад «Медицина». Назва файлу повинна відповідати прізвищу першого автора. **На початку статті обов'язково необхідно вказати номер телефону автора** для подальшого спілкування з редакцією журналу, а також категорію статті (наприклад, **ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ**). **Редакція журналу проводить перевірку на наявність академічного плагіату!**

Редакція журналу «Art of Medicine» бере до розгляду для публікації статті за умови, що ні рукопис, ні будь-яка його частина, таблиці, рисунки не були опубліковані раніше в друкованій чи електронній формі і не перебувають на розгляді для публікації у іншому журналі. **Статті платні, оплата проводиться після підписання договору.**

Вимоги до оформлення статей

Рукопис необхідно оформити за допомогою **MS Word** на стандартному аркуші формату **A4 (210x297 мм)**, шрифт – «**Times New Roman**», розмір шрифту – **14**, інтервал – **1,5**, абзацний відступ – **1,25 мм**, вирівнювання – **по ширині**. Поля документа **20 мм** (з усіх сторін), обсяг – до **30 сторінок**.

До друку приймаються наукові статті українською та англійською мовами, які містять такі необхідні елементи: **Шифр УДК**.

Назва публікації (великими літерами, одинарний міжрядковий інтервал).

• **Ініціали автора (авторів), прізвища**, мовою статті – нежирним шрифтом, вирівнювання по лівому краю, одинарний міжрядковий інтервал.

• **Установа** (повна назва, кафедра, місто, країна, ORCID ID, Scopus–Author ID (кожного автора у тій послідовності як вони подані у статті), e-mail) – курсивом, нежирним шрифтом, вирівнювання по лівому краю, одинарний міжрядковий інтервал.

• **Резюме** пишеться мовою статті на початку, а інше резюме пишеться в кінці статті (українською мовою - обсяг **1500-1800 знаків**, без пробілів та ключових слів, англійське резюме повинно мати до **3000 знаків (2700-3000)** без пробілів та ключових слів), у них повністю відображається зміст статті. **Резюме повинно бути БЕЗ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ!**

Наукова стаття обов'язково має містити такі структурні елементи:

Вступ: постановка проблеми у загальному вигляді, аналіз останніх досліджень та публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, визначення невирішених раніше частин загальної проблеми.

Мета дослідження: містить 2-5 речень, в яких сформульовано яку проблему або гіпотезу вирішує автор і з якою метою.

Об'єкт і методи дослідження: Включає в себе докладний виклад об'єкту, обсягів, терміну, методик дослідження. Даний розділ повинен містити максимальну інформацію - це необхідно для подальшого можливого відтворення результатів іншими науковцями, порівняння результатів аналогічних досліджень та можливого включення даних статті в мета-аналіз. **Вказується дотримання етичних принципів при проведенні дослідження!**

Результати дослідження та їх обговорення: їх слід представляти в логічній послідовності без літературних посилань. Дані наводяться чітко, у вигляді коротких описів з графіками, таблицями та рисунками. Слід виділити нові і важливі аспекти результатів проведеного дослідження, проаналізувати можливі механізми або тлумачення цих даних, по можливості зіставити їх з даними інших дослідників. Не слід повторювати відомості, що вже були вказані в розділі «Вступ».

Не слід дублювати в тексті статті дані, які наведені на рисунках, графіках і в таблицях, які повинні бути чіткими та інформативними. У статті допускається використання до **6 рисунків**.

В обговорення можна включити обґрунтовані рекомендації для практики і можливе застосування отриманих результатів у майбутніх дослідженнях.

Оформлення рисунків та таблиць:

• наводяться в тексті статті, без обтінання;

• посилання на таблиці та малюнки наводяться також у тексті статті (**табл. 1, рис. 1**);

• всі рисунки повинні бути у форматі **JPG** (з роздільною здатністю **300dpi**);

• у таблицях не повинно бути порожніх клітинок, оформлені згідно з вимогами ДАКУ України і розміщені по тексту.

Висновки: Навести підсумок виконаної роботи: що отримано, про що це може свідчити або що може означати, чому служить і які розкриває можливості. Відобразити перспективи використання результатів.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Література. Літературу підписуємо словом **References**. Список літератури оформляється без скорочень мовою оригіналу і з транслітерацією. Автори подаються в порядку згадування, згідно з вимогами стилю **Vancouver**. Посилання в тексті вказуються цифрами у квадратних дужках. Список має включати не менше 5 джерел за останні 5 років. Для активного включення статей наукового фахового видання в обіг наукової інформації та коректного індексування публікацій наукометричними системами необхідно після наведення використаного джерела вказати **doi!**

Заборона використання наукових праць країни-окупанта. Забороняється цитування в тексті та внесення до бібліографічних списків тих джерел, які опубліковані російською мовою в будь-якій країні, а також джерел іншими мовами, якщо вони опубліковані на території росії та білорусі.

Договір про передачу авторських прав.

Підписання **УГОДИ** на публікацію та розповсюдження статті є обов'язковим після повного її опрацювання (перевірки, рецензування та корекції).

Відомості про авторів подавати обов'язково (окремим файлом) українською та англійською мовами:

- П.І.Б. (повністю)

- Посада, звання, місце роботи, ORCID ID

- Контактний телефон та адреса електронної пошти (обов'язково).

Статті, не оформлені належним чином, не приймаються до публікації. Редакція залишає за собою право проводити редакційну правку.

ДЛЯ НОТАТОК

Всі статті рекомендовано до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування, комп'ютерний набір і верстка редакції журналу «Art of Medicine».

Підписано до друку 23.12.2025 р. Формат А4. Обсяг до 31,25 ум. друк. арк.

Друк офсетний. Тираж – 100 прим.

Здійснено у видавництві Івано-Франківського національного медичного університету. Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції.

ДК №2361 від 05. 12.2005 р.

76018, м. Івано – Франківськ, вул. Галицька, 2.

Цілковите або часткове розмноження в будь – який спосіб матеріалів, опублікованих у цьому виданні, допускається лише з письмового дозволу редакції.

Відповідальність за зміст рекламних матеріалів несе рекламодавець.

Відповідальність за зміст статті несуть автори статті.